

ФАНО России

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
**Институт мониторинга климатических и экологических систем
Сибирского отделения Российской академии наук
(ИМКЭС СО РАН)**

Академический пр., 10/3, г. Томск, 634055, Россия
Тел. (382-2) 492-265. Факс (382-2) 491-950 e-mail: post@imces.ru http://www.imces.ru
ОКПО 03534200, ОГРН 1027000880170, ИНН/КПП 7021001400 / 701701001

17.01.2017 № 15323/ 01-25

На № _____ от _____

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИМКЭС СО РАН,

д.ф.м.н.

В.А. Крутиков

2017 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт мониторинга климатических и экологических систем Сибирского отделения Российской академии наук на диссертационную работу Петрова Ильи Андреевича «Оценка воздействия климатических изменений на древесные растения в горах Алтае-Саянского региона», представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 - экология (биологические науки)

Актуальность темы исследований. Диссертационная работа Петрова Ильи Андреевича лежит в области одной из фундаментальных экологических проблем – изучения состояния природной среды под воздействием изменений такого важного внешнего фактора как климат. Эту задачу можно решать различными методами на разных долгоживущих растительных объектах. Автор выбрал дендроклиматический метод и деревья с их годичными кольцами. Этим выбором достигается точная датировка каждого годичного кольца, получение древесно-кольцевых хронологий, отражающих изменчивость радиального прироста в прошлом. Деревья для дендроклиматического анализа были отобраны в лесотундровых экотонах разных горных систем. Поскольку реакция разных деревьев на изменения климата зависит от множества внутренних и внешних факторов, автор сделал еще один шаг к решению этой

фундаментальной проблемы экологии. Поэтому тема исследований автора представляется актуальной.

Научная новизна исследований. В диссертационной работе показано, что в течение периода потепления, наступившего с середины XIX века в горах Алтае-Саянского региона, в лесотундровом экотоне наблюдается увеличение радиального прироста деревьев, его корреляция со среднегодовой температурой, а также продвижение верхней границы леса по градиенту высоты. Впервые для районов усыхания сосны сибирской в среднегорьях Кузнецкого Алатау и Хамар-Дабана и пихты сибирской в среднегорье Восточного Саяна показана связь радиального прироста усыхающих деревьев с индексом сухости SPEI и упругостью водяного пара, а также с увлажненностью корнеобитаемого слоя.

Практическая ценность результатов. Полученные результаты по сравнительной динамике радиального прироста изученных видов и его отклику на изменения климата могут найти применение в области климатического моделирования. Выявленную связь усыхания пихты и сосны сибирской с изменениями климата и, соответственно, их устойчивость к климатическим флуктуациям необходимо учитывать при планировании лесовосстановительных работ в районах усыхания. Данные по динамике влажности корнеобитаемого слоя и индекса сухости SPEI могут быть использованы при выделении зон повышенного риска усыхания темнохвойных древостоев.

Обоснованность и достоверность научных положений и выводов. Работа основана на результатах полевых исследований и их камеральной обработки, выполненных с соблюдением всех необходимых требований. В работе использовались современные аналитические и инструментальные методы исследования. Все полученные результаты оценены на статистическую достоверность, объемы выборок достаточны для их статистической обработки. Выводы, представленные в диссертации, обоснованы, полностью вытекают из ее содержания и соответствуют задачам исследования. Таким обра-

зом, обоснованность основных научных положений и выводов не вызывает сомнений.

Оценка содержания работы. Диссертация объемом 144 страницы состоит из введения, пяти глав, основных результатов и выводов, списка литературы (222 источника, в том числе 126 на иностранных языках) и включает 3 таблицы, 41 рисунок.

Во введении автор аргументировано обосновывает актуальность работы, ее цели и задачи, научную новизну и практическую значимость, защищаемые положения.

В главе 1 (литературный обзор) автор характеризует климатические изменения, произошедшие за последнее столетие, а также связанные с ними изменения растительности: движение границы леса, возрастание сомкнутости и продуктивности древостоев, изменение состава и структуры лесных сообществ и т.п. Особое внимание автор уделит общемировой проблеме усыхания лесов и привел существующие факты и гипотезы по объяснению причин этого явления.

В главе 2 охарактеризованы районы исследования по единому плану (географическое положение, климат, рельеф, высотная поясность растительности), и достаточно подробно описаны полевые и камеральные методы, применяемые в работе.

В главе 3 дан сравнительный анализ хронологий радиального прироста (величины прироста за последние примерно 70 лет, амплитуды, минимумы и максимумы, тренды, межсерийные корреляции, статистические характеристики) сосны сибирской, лиственницы сибирской, пихты сибирской и березы извилистой в лесотундровых экотонах Кузнецкого Алатау, Западного Саяна, южного Алтая и по Алтае-Саянскому региону в целом. Отдельно автор остановился на характеристике хронологий радиального прироста у медленно-растущих и быстрорастущих деревьев и у деревьев разных возрастных поколений, на сравнении динамики прироста и численности деревьев. Всё вышесказанное позволило автору рассмотреть особенности движения границы леса.

В главе 4 проведен дендроклиматический анализ полученных древесно-кольцевых хронологий с инструментальными и расчетными параметрами климата: температура воздуха и количество осадков, продолжительность солнечного сияния, показатель облачности, индексы сухости SPEI и влагосодержания почвы. Сначала проведено сравнение синхронности хода среднегодовой температуры и осадков данных разных метеостанций. Затем выяснялось, как эти показатели в целом за год, за зимний и летний периоды влияют на радиальный прирост деревьев исследованных видов в различных горных системах. Автором обнаружены значимые преимущественно положительные связи прироста с продолжительностью солнечного сияния и облачностью.

В главе 5 дан дендроклиматический анализ хронологий радиального прироста деревьев из зон усыхания темнохвойной тайги в Кузнецком Алатау, Восточном Саяне и на Хамар-Дабане с климатическими переменными (индексы сухости, упругость водяного пара, влажность корнеобитаемого слоя). При этом автор разделил деревья по трендам их прироста за последние 15 лет на группы выживших и усыхающих и провел дендроклиматический анализ с учетом такого деления.

Замечания по диссертационной работе.

1. Название диссертации «Оценка воздействия климатических изменений на древесные растения в горах Алтае-Саянского региона» не соответствует ее содержанию, т.к. название значительно шире, чем представленный в ней материал. Такое название предполагает исследование на уровне экологии организма, т.е. прямое исследование физиологического отклика, а не его опосредованного выражения в ширине годичного кольца. «Экологичность» собственно работы связана в первую очередь со взаимоотношениями «организм-климат», но при этом не рассматривается механизм этой связи, что является обычным для работ по экологии организма. При этом данный механизм не рассмотрен даже в литературном обзоре. Назвать работу следовало бы значительно уже, например, «Климатогенная динамика прироста видов деревьев в Алтае-Саянского регионе», что никак не повлияло бы на ее «экологичность».

2. Экотон горной лесотундры автор называет «переходную зону между верхним пределом произрастания возобновления и границей сомкнутых древостоев (Shiyatov et al., 2007)». Это определение некорректно. В этой работе С.Г. Шиятов под экотон верхней границы древесной растительности понимает «переходный пояс растительности в горах между верхними границами распространения сомкнутых лесов и отдельных деревьев в тундре» (Шиятов и др., 2007, с. 243). Здесь следует отметить, что Shiyatov et al., 2007 и Шиятов и др., 2007 – это одна и та же работа. Зачем автору ссылаться на переводную версию статьи при наличии русской версии? Таких «двойных» ссылок в работе несколько. Экотон верхней границы древесной растительности по С.Г. Шиятову и экотон горной лесотундры по автору – как эти понятия между собой соотносятся? Если автор так процитировал С.Г. Шиятова с соавт. (2007), то для автора оба термина тождественны? Если нет, то почему автор не оговорил отличия своего понимания экотона от понимания экотона С.Г. Шиятовым? Если да, то зачем тогда введено новое определение экотона? С.Г. Шиятов самую верхнюю границу проводит по взрослым деревьям, а автор – по возобновлению, не указывая при этом его возраст. Значит ли это, что автор проводит верхнюю границу, например, по 3-5-10-летним особям хвойных видов? И как проводя по ним границу он учитывает высокую смертность молодых особей? И еще о названии. Под экотон в экологии понимается переходная полоса между экосистемами разного уровня (от локального: переходная зона между биогеоценозами) до глобального (лесотундровая зона как глобальный макроэкотон), для которой характерен краевой эффект: смешанный видовой состав, увеличенный обмен веществом и энергией между экосистемами. Поэтому обычно названия экотонов даются по названиям соседних экосистем, например, лесоболотный, лесостепной и т.д. Почему бы автору не использовать общепринятый термин «лесотундровый экотон», четко оговорив его понимание на основе формулировки С.Г. Шиятова?

3. И еще о терминологии. Экология – дисциплина биологическая, а не лесоведческая. Диссертационная работа оказалась перенасыщена терминами

из лесоведения вместо экологических: «порода» вместо «вид», «благонадежность» вместо «жизненность» и т.д. Что понимает автор под терминами «древесная растительность» и «древесные растения»? Судя по тексту работы, это синонимы термина «деревья»? Но к древесной растительности относятся леса, кустарниковая растительность, а к древесным растениям, - не только деревья, но и кустарники, и кустарнички (по: Серебряков, 1962). Последние же не являются объектом исследования автора.

4. В главе 3 (подглава 5) описан радиальный прирост в зависимости от возраста деревьев («молодые» и «старовозрастные» деревья). Это разные возрастные поколения или возрастные генерации. При этом в работе анализируется «численность деревьев», которая автором понимается как количество модельных деревьев. Но количество модельных деревьев часто отбирается исследователем субъективно и преследует цель выявить закономерности генеральной совокупности деревьев на основе изучения только специально отобранных модельных. О численности деревьев в сообществе можно судить, только проведя их сплошной пересчет на всех пробных площадях, который не был проведен автором. Поэтому суждение о возрастании численности «древесных растений» на верхней границе леса из вывода к главе 3 представляется сомнительным.

5. Недостаточна биологическая интерпретация связи прирост-климат у деревьев разных видов, особенно при их совместном произрастании и в районах усыхания. Например, связь прирост-осадки почти у всех видов деревьев преимущественно отрицательная (из вывода по главе 4), а у сосны сибирской (с. 88) – положительная. Почему?

6. При чтении текста диссертационной работы создается впечатление не достаточной отредактированности текста. Например, некорректны сочетания «в регионе Средней Сибири», «в горах Северо-Чуйского хребта», «в Скандинавских Альпах», «внутри Сихоте-Алинского хребта», «Отмечено также более позднее продвижение сосны сибирской. Отмечается, что основным лимитирующим его продвижение фактором...» (кого *его?*), «Работы ...

демонстрируют факт экспансии древесной растительности в тундру, который коррелирует...» (факт коррелирует?), «таксационный бур» вместо приростного, «... для повышения контрастности границ между клетками и годовичными кольцами», «... хронологии представлены тремя видами хвойных деревьев и одним видом лиственных» (у видов не бывает хронологий) и т.д.

В названиях глав/подглав фигурируют сочетания «хронологии видов, зон ...» и т.п., вместо хронологии радиального прироста (или древесно-кольцевые хронологии) лиственницы, пихты и др. Неудобны постоянные отсылки автора к номерам обследованных участков, а не к горной системе. При чтении работы приходится постоянно помнить, какой номер участка соответствует какой горной системе. При описании пробных площадей необходимо указывать административный район, хребет, крупный населенный пункт и другие географические пункты вблизи которых эти пробные площади находятся, т.к. приведенные автором названия мелких рек и поселков (Приисковый, Коммунар, Белогорск, Черный Июс и т.д.) ничего не говорят человеку, там не бывавшему, и при прочтении работы необходим дополнительный поиск карт, чтобы узнать, где же расположены заложенные пробные площади. Карта на рис. 2 слишком мелкомасштабная и процессу поиска пробных площадей не помогает.

Данные замечания не влияют на общее положительное впечатление о работе.

Заключение. Диссертация выполнена на должном методическом уровне, имеет научное и прикладное значение. Диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой выявлено влияние климатических факторов на радиальный прирост деревьев в горах Алтае-Саянского региона и Прибайкалья и показана скорость движения границы леса. Автореферат и публикации полностью отражают содержание и основные выводы работы. Диссертационная работа Петрова Ильи Андреевича отвечает требованиям и критериям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденном постановлением Правительства Российской Феде-

рации от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор Петров И.А. заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 - экология (биологические науки).

Отзыв на диссертацию обсужден и одобрен на заседании межлабораторного семинара ФГБУН Института мониторинга климатических и экологических систем СО РАН, протокол № 1 от 16 января 2017 г.

Отзыв подготовлен Савчуком Дмитрием Анатольевичем – кандидатом биологических наук (03.00.16 - экология), старшим научным сотрудником лаборатории динамики и устойчивости экосистем ФГБУН Института мониторинга климатических и экологических систем Сибирского отделения Российской академии наук (634055, г. Томск, пр. Академический, 10/3, тел. (3822) 49-27-43, savchuk@imces.ru) и Тимошком Евгением Николаевичем – кандидатом биологических наук (03.02.08 – экология (биология)), научным сотрудником лаборатории динамики и устойчивости экосистем ФГБУН Института мониторинга климатических и экологических систем Сибирского отделения Российской академии наук (634055, г. Томск, пр. Академический, 10/3, тел. (3822) 49-27-43, ten80@mail.ru).

Старший научный сотрудник,
кандидат биологических наук

Д.А. Савчук

Научный сотрудник,
кандидат биологических наук

Е.Н. Тимошок

