

## **ОТЗЫВ**

**официального оппонента на диссертацию Кириллиной Кюннэй Святославовны  
“Разработка региональной климатической программы для Республики Саха  
(Якутия)”, представленную на соискание ученой степени кандидата  
географических наук по специальности  
25.00.30 - Метеорология, климатология, агрометеорология**

Диссертация Кириллиной Кюннэй Святославовны посвящена изучению регионального изменения климата на территории Республики Саха (Якутия) на основе анализа гидрометеорологических данных метеостанций и реанализов, а также комплексной оценке ожидаемых воздействий климатических изменений на экономическое развитие Республики, экосистемы и население на основе климатических индикаторов и разработке конкретных предложений по созданию адаптационных стратегий для уязвимых секторов экономики региона.

Актуальность выбранной темы определяется растущим интересом к изменению климата в Евразии и на территории РФ, поскольку последние исследования показывают, что наибольшая скорость потепления отмечается в арктических широтах, в Европе, Китае, в США и на востоке России. Так, например, в Арктическом поясе (65-90° с.ш.) температура воздуха растет со скоростью 0.6°С /10 лет, а в Евразии - 0.4°С /10 лет. Например, в 2017 г. самые крупные положительные сезонные аномалии (7.6-8.2°С) были зафиксированы именно на северо-востоке Сибири. Кроме того, современное потепление, в сравнении с потеплением последнего 100-летия, ускорилось в Северном полушарии в 2.6-3.0 раза, а в Южном – в 1.4-1.8 раз (Груза и др., Фундаментальная и прикладная климатология, 2018, т.1). Соответственно, возникают вопросы по оценке последствий изменения климата, прогнозу будущих изменений климата и мерам адаптации к этим изменениям.

Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения и списка литературы, который насчитывает 80 наименований. Общий объем работы - 118 страниц, включая иллюстрации и таблицы.

Во Введении обосновывается актуальность темы исследования, ставятся цели и задачи работы, приводятся положения, выносимые на защиту, научная новизна полученных результатов, сведения об апробации работы, а также краткое содержание диссертации.

В первой главе приведена «подробная оценка климатической политики России и существующих предпосылок для создания региональных стратегий адаптации к проявлениям современного изменения климата как теоретической основы формирования региональной климатической программы для Республики Саха (Якутия)», хотя сама глава называется «Предлагаемая методика исследований».

Вторая глава посвящена оценке современных изменений климата на территории Республики Саха (Якутия) по данным о температуре воздуха и атмосферным осадкам, собранным на 96 метеостанциях.

В третьей главе приводятся результаты моделирования изменения исследуемых параметров по разным климатическим сценариям до 2100 г.

Четвертая глава посвящена изучению межгодовой изменчивости лесных пожаров, температуры почвы и характеристик весеннего половодья на территории Республики Саха (Якутия).

В пятой главе предложены меры по смягчению последствий и адаптации к изменениям климата экономики, инфраструктуры и населения Республики Саха (Якутия), а также макет Климатической программы для Республики.

В Заключении кратко изложены основные научные результаты, полученные в диссертации.

Основными научными достижениями диссертационной работы являются следующие:

- (1) формирование и анализ качества региональной базы данных температуры воздуха и атмосферных осадков на 96 метеостанциях;
- (2) анализ стационарности пространственно-временной изменчивости исследуемых параметров;
- (3) выбор наиболее репрезентативной климатической модели для прогноза изменения климата на территории Республики Саха (Якутия);
- (4) прогноз температуры воздуха и атмосферных осадков для различных климатических сценариев до 2100 г.;
- (5) анализ динамики климатических индикаторов (пожары, температура почвы, интенсивность весеннего половодья) на территории Республики Саха (Якутия).

К диссертации имеются следующие вопросы и замечания.

- 1) Название диссертации «Разработка региональной климатической программы для Республики Саха (Якутия)» выбрано неудачно, поскольку разработка

программы, строго говоря, не является научным исследованием, в результате которого диссертант должен продемонстрировать свою квалификацию, определить положения, выносимые на защиту, и доказать их новизну. Более правильным названием могло бы быть – «Региональное изменение климата на территории Республики Саха (Якутия)», что более точно соответствует содержанию работы. Кроме того, разработке климатической программы посвящена только Глава 5, а сама Программа, а точнее ее «макет», представляет собой всего лишь оглавление будущей Программы, объемом 3 стр.

- 2) Во Введении отсутствуют какие-либо ссылки на работы по климату российских и зарубежных ученых.
- 3) Во Введении плохо сформулированы задачи исследования. Например, задача 1 звучит так: *«выполнение обзора организационной деятельности в рамках проблемы современного изменения климата и результатов оценки современных климатических изменений на территории Земли, России, Якутии, а также рассмотреть основные существующие подходы к стратегиям адаптации и смягчения последствий климатических изменений в разрезе проводимых мероприятий и их результатов»*. Непонятно, о какой «организационной деятельности», «территории Земли» и о каких «проводимых мероприятиях и их результатах» идет речь. Задача 3 звучит как: *«Смоделировать и оценить будущие изменения климатических характеристик и их возможное воздействие на основные отрасли экономики республики, включая разработку стратегии определения возможных будущих изменений климатических характеристик на основе сценариев и моделей, оценку их эффективности и надежности, а также выявление уязвимости климатических индикаторов к возможным климатическим изменениям»*. Непонятно, что автор понимает под «выявлением уязвимости климатических индикаторов к возможным климатическим изменениям» и как климатические индикаторы могут быть уязвимыми? Задача 4: *«Разработать макет региональной климатической программы адаптации для Республики Саха (Якутия)»*. Эта задача отличается от названия диссертации, в которой нет слова «адаптации».
- 4) Нечетко сформулированы положения, выносимые на защиту. В положениях отсутствуют конкретные результаты, которые были получены в работе, что не позволяет оценить их новизну.
- 5) В первой главе не приведена физико-географическая карта Якутии.

- 6) Не приведены ссылки на основополагающие работы по изучению климата в России и за рубежом. Так, например, на стр. 11 написано: *«Глобальное изменение климата и выработка политики, направленной на предотвращение его неблагоприятных последствий, относятся к числу наиболее острых проблем современности [7].»*, при этом дается ссылка на автореферат кандидатской диссертации на экономические науки, а не на климатические отчеты Росгидромета или МГЭИК (IPCC). Или в том же абзаце читаем: *«Работа в данном направлении активизировалась в 1988 г., когда мировое сообщество ученых объединило усилия по исследованию проблемы изменения климата и была создана Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК или IPCC) [9].»*, при этом делается ссылка на справочное пособие под редакцией А.О. Кокорина 2004 г. Большинство работ в списке литературы датируются до 2014 г. Ряд ссылок в списке литературы не имеет года (см., например, NN 36, 37, 47, 78-80).
- 7) Ряд рисунков приведен без ссылок на работы, откуда они были взяты (см., например, рис. 1.1-1.5, 5.1, 5.2), что недопустимо в научной литературе. Ряд утверждений также не имеет ссылок на работы (см., например, на стр.11 фразы *«В последние четыре десятилетия, по данным спутниковых наблюдений, площадь снежного покрова в переходные сезоны года на территории страны уменьшается. Одним из важнейших последствий изменения климата является увеличение частоты и силы экстремальных явлений погоды.»*
- 8) В разделе *«1.3 Краткий обзор современных изменений климата на территории Земли, России и Якутии»* (стр. 13-17) ничего не сказано по поводу изменений климата на Земле. В Главе 1 *«Предлагаемая методика исследований»* только раздел 1.5 имеет прямое отношение к названию главы.
- 9) На стр. 39 написано: *«Восстановление пропусков наблюдений и приведение к многолетнему периоду также осуществлялось с применением комплекса «Гидрорасчеты». В среднем за счет данной процедуры удалось увеличить продолжительность рядов температуры почти в два раза: с 70 до 132 лет.»*. Непонятно, как это делалось и что это за процедура.
- 10) Парадоксально, но в работе нет подробного описания и анализа межгодовой и сезонной изменчивости температуры воздуха и осадков по 96 метеостанциям за весь период наблюдений.

11) Имеется и ряд других мелких вопросов и замечаний, неточностей и опечаток, касающихся редактирования текста. Например, на стр. 4 написано: «*В последние десятилетия происходит вынужденная адаптация человека к новым условиям среды обитания. Что несомненно вызвало интерес научной общественности.....*». Во втором предложении явно что-то пропущено или между двумя предложениями чего-то не хватает. В конце стр. 4 написано «*Что делает диссертационное действительно нужным и своевременным.*». Пропущено слово «исследование». На стр. 9 написано: «*Якутия расположена в высоких широтах, из-за этого в течение года неодинаково освещается солнечными лучами, что влияет на продолжительность дня по сезонам года.*» Продолжительность дня различна не только в Якутии и не только в высоких широтах. В подписях к рисункам 1.4 и 1.5 размерности приведенных параметров не соответствуют линейным трендам. На стр. 42, в формулах (2.4) и (2.5) использованы значки, которых нет в пояснении к формулам, и, наоборот, например,  $\sigma_e$  – нет в этих формулах. На стр. 73 написано: «*в ближайшие годы (до 2014 г.) ... ..*». Вероятно, допущена ошибка в годе.

Несмотря на сделанные замечания, диссертация является важным вкладом в исследование регионального изменения климата Республики Саха (Якутия). Основные положения и выводы диссертации по существу обоснованы, но некоторые из них нечетко сформулированы. Работа имеет и практическое значение, поскольку полученные результаты (массивы гидрометеорологических данных) могут быть использованы для дальнейшего анализа регионального изменения климата Республики Саха (Якутия), оценки экологического состояния территории Республики и разработки стратегии адаптации экономики Республики к наблюдаемым и ожидаемым изменениям климата.

Апробация работы была выполнена в докладах на многих национальных и международных конференциях. Согласно представленным документам, основные результаты диссертации опубликованы в 18 печатных работах, из которых 5 - в журналах из списка, рекомендованного ВАК.

Несмотря на отмеченные выше замечания, внимательный анализ текста диссертации подтверждает профессиональную квалификацию автора как специалиста в области региональной климатологии. Тематика исследования соответствует

специальности 25.00.30 – «Метеорология, климатология, агрометеорология», а автореферат достаточно полно отражает содержание диссертации.

Считаю, что работа удовлетворяет требованиям ВАК Российской Федерации, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Кириллина Кюннэй Святославовна, заслуживает присвоения ей ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.30 – «Метеорология, климатология, агрометеорология».

Официальный оппонент  
Главный научный сотрудник  
Лаборатории экспериментальной физики океана  
Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН,  
доктор физ.-мат. наук

Костяной Андрей Геннадьевич

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт океанологии им. П.П. Ширшова Российской академии наук  
Россия, 117997, г. Москва, Нахимовский проспект, д.36  
Телефон: 8 (499) 124-88-10, Факс: 8(499)124-59-83  
E-mail: Kostianoy@gmail.com

Подпись А.Г. Костяного удостоверяю

Ученый секретарь  
Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН,  
к.г.н.



А.С. Фалина

“ 12 ” марта 2018 г.