

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Васильева Дениса Юрьевича «Особенности изменения климата на Южном Урале: причины и последствия», представленную на соискание ученой степени доктора географических наук по научной специальности 1.6.18. «Науки об атмосфере и климате»

Актуальность темы.

Актуальность темы диссертации определяется, прежде всего, растущими негативными последствиями изменения климата на экосистемы и экономику Южного Урала. Необходимость исследования условий, формирующих климат Южного Урала, обусловлена также его географическим положением на стыке Европейской территории России и Западной Сибири, что дает уникальную возможность изучения климатических предпосылок, связанных со смещением зон увлажнения под влиянием современных изменений климата.

Краткая характеристика работы.

Диссертация состоит из введения, 7 глав, заключения и изложена на 260 страницах машинописного текста. Содержит 84 рисунка и 22 таблицы. Библиография насчитывает 367 источников. Приложение к диссертации изложено на 25 страницах.

Структура работы выдержана в самых лучших традициях подготовки диссертаций на соискание ученой степени доктора наук: возрастание проблемности решаемых вопросов от первой главы к последующим главам. Приводимые после каждой главы выводы упрощают экспертизу диссертации.

Во введении основное внимание уделено обоснованию актуальности исследуемой проблемы, сформулированы цель и задачи работы, ее научная новизна, основные положения, выносимые на защиту, отражена значимость результатов исследований и их апробация.

В первой главе приводится физико-географическое описание территории Южного Урала, включающего в себя Республику Башкортостан и Оренбургскую область. Кроме того, в этой главе подробно описываются используемые в работе массивы данных, такие, как, инструментальные данные с гидрометеорологических постов и станций сети Росгидромета; данные спутниковых наблюдений, показания температурного профилемера МТП-5, данные реанализов, климатических индексов, а также данные численных экспериментов с глобальной климатической моделью ECHAM5.

Во второй главе приводятся результаты анализа климатической изменчивости стационарных данных приземной температуры воздуха, атмосферных осадков и речного стока. Затем ряды этих данных проверялись на наличие связи с основными климатическими индексами с оценкой степени тесноты такой связи с помощью кросс-вейвлет преобразования.

Третья глава отличается от предыдущих сменой тематики. В ней производится реконструкция палеоклиматических условий на Южном Урале на Бугульминско-Белебеевской возвышенности и в центральной части Зилаирского плато, расположенных в континентальном климате. На основе выявленной связи хронологии радиального прироста сосны обыкновенной, произрастающей на Бугульминско-Белебеевской возвышенности и Зилаирском плато с осадками мая-июня текущего года, проведена реконструкция осадков мая-июня с 1860 по 1994 г., в которой отражена динамика по годам и внутривековая динамика атмосферных осадков весенне-летнего периода.

В четвертой главе диссертации обсуждаются результаты исследования пространственно-временной структуры изменчивости приземной температуры воздуха на

Южном Урале и ее связь с крупномасштабной атмосферной циркуляцией. Одним из главных результатов является выделение характерной пространственно-временной структуры температурных аномалий, связанной с долгопериодными колебаниями климата Северного полушария. Для каждого сезона были вычислены аномалии приземной температуры воздуха по данным станционных измерений на Южном Урале, по которым установлен рост приземной температуры воздуха, начиная с середины 70-х гг. XX века по настоящее время. Пространственные моды изменчивости выделялись с помощью разложения на естественные ортогональные составляющие.

В пятой главе путем анализа пространственно-временной структуры ведущих режимов изменчивости сезонных атмосферных осадков на Южном Урале установлено, что с середины 60-х гг. прошлого века произошло изменение во внутригодовом распределении атмосферных осадков на Южном Урале. В летний сезон атмосферных осадков стало выпадать меньше, в то время как в зимний период они, наоборот, возросли, что в целом привело к тому, что за последние 50 лет суммы атмосферных осадков уменьшились.

Шестая глава посвящена анализу речного стока на примере бассейнов рек Белой и Урала. Установлено, что в период с 1936 по 2017 г. значения линейных трендов речного стока зимнего и осеннего сезонов для обоих бассейнов положительные и статистически значимые. Вычисленный линейный тренд годового стока для обоих бассейнов положительный, но статистически незначимый, также статистически незначимыми оказались тренды летнего и весеннего сезонов. Представленная в работе модель весеннего стока, на примере бассейна реки Белой дала удовлетворительные, с точки зрения надежности прогноза, результаты.

В седьмой главе диссертации приводятся результаты исследования по оценке влияния метеорологических условий на пожарную опасность и засушливость Южного Урала, а также влияние глобального потепления на загрязнение атмосферного воздуха на примере Уфы, как самого крупного города исследуемого региона. Наиболее интересный результат в этой главе заключается в определении связи изменений климата Южного Урала с опасными природными явлениями, такими как лесные пожары и наводнения.

В заключение диссертации в обобщенном виде представлены основные результаты исследования.

Новизна исследования и полученных результатов.

Автор впервые провел комплексное наукоемкое исследование по вопросам изменения климата, гидрологического режима и загрязнения атмосферного воздуха на Южном Урале, в результате которого

1. Получены количественные оценки вклада крупномасштабных мод естественной изменчивости климата в колебаниях атмосферных осадков и температурного режима на Южном Урале.

2. С помощью вейвлет и кросс-вейвлет анализа выявлены циклы в колебаниях речного стока и установлены причины различной реакции гидрологического режима бассейна рек Белая и Урал на колебания регионального климата.

3. На основе анализа эмпирических данных и результатов экспериментов с глобальной моделью общей циркуляции атмосферы ECHAM5 установлено, что в изменении температуры на Южном Урале в последние десятилетия вклад прямого радиационного воздействия с 1979 по 2012 г. в регионе превышает $0,6^{\circ}\text{C}$ и составляет 45% величины среднего по ансамблю, в котором концентрации CO_2 и CH_4 изменялась согласно инструментальным измерениям.

4. На основе выявленной тесной связи хронологии прироста сосны обыкновенной на Бугульминско-Белебеевской возвышенности с осадками мая-июня ($r = 0,60$) проведена реконструкция атмосферных осадков весенне-летнего сезона для периодов с 1860 по 1994 гг. и удлинение реконструкции атмосферных осадков мая-июля на Зилаирском плато ($r = 0,78$) с 1776 по 2017 г., соответственно.

5. На основе вейвлет и кросс-вейвлет анализа выявлены циклы в колебаниях атмосферных осадков весенне-летнего периода на Южном Урале, а также установлена связь этих циклов с различными модами естественной климатической изменчивости.

6. Произведена количественная оценка влияния метеорологических условий на режим увлажнения, пожарную опасность и загрязнения атмосферного воздуха для территории Южного Урала.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и заключений соискателя.

Все научные положения сформулированы корректно, а полученные выводы соискателя подтверждают обоснованность и доказанность защищаемых положений.

Достоверность, обоснованность и новизна научных положений и выводов диссертации подтверждается использованием данных наблюдений сети Росгидромета, дистанционных измерений, климатического моделирования, атмосферных реанализов, а также применением методов корреляционного и регрессионного анализа. Кроме того, автором работы использовались методы Фурье, вейвлет преобразования, метод главных компонент или разложение исследуемой векторной функции в ряд по системе ортогональных и нормированных функций.

Значимость для науки и практики выводов и рекомендаций диссертанта.

Несмотря на обилие исходной информации и разнообразие рассмотренных вопросов, автору удалось достаточно четко структурировать основные научные достижения, представленные в диссертации, что является ее несомненным достоинством.

Полученные для Южного Урала результаты кросс-вейвлет анализа гидрометеорологических параметров и разложения на естественно-ортогональные составляющие могут быть использованы для оценки качества климатических прогнозов на ближайшие десятилетия, а также для улучшения моделей климата. Реализованная модель долгосрочного прогноза весеннего стока на примере реки Белой может быть использована в гидрологической практике Башкирского УГМС. Полученные наборы древесно-кольцевых данных и построенные реконструкции атмосферных осадков могут быть использованы в проведении обобщающих палеоклиматических исследований, как на Южном Урале, так и для всей Европейской части России. Для территории Южного Урала создана уникальная база данных по индексам увлажнения и пожарной опасности.

Результаты работы используются в рамках дисциплины «Физико-географические основы природной среды» на факультете защиты в чрезвычайных ситуациях Уфимского университета науки и технологий.

Необходимо также отметить, что выполненная работа нашла научно-практическую реализацию в 7 проектах НИР, финансируемых в рамках государственных заданий, РФФИ, РГО, РНФ, Президиума РАН, соглашения с Министерством науки и высшего образования РФ.

Автореферат и опубликованные работы соответствуют тексту диссертации и полностью отражают ее содержание.

Замечания по тексту работы и реферата.

1. Согласно Положению о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.11.2017 г. № 1093 с изменениями от 07.06.2021 г. № 458 и от 21.06.2023 г. № 623, введение к диссертации, наряду с различными научно-квалификационными признаками, должно включать информацию о теоретической значимости работы. Как известно, теоретическая значимость научной работы – это ее академическая ценность. По смыслу она близка к научной значимости, которая в упрощенном понимании характеризуется соответствием критерию «чего не было в науке» и которая в представленной работе сформулирована, а теоретическая значимость – «чего не было в науке и чего ей не хватало». Хотелось бы услышать формулировку теоретической значимости данной диссертации, которая в ней, безусловно, присутствует.

2. В названии табл. 1.3 (стр. 26 текста диссертации) пропущено слово «сведения».

3. В табл. 2.1 (стр. 40 диссертации) координаты местоположения как минимум 4 станций указаны явно неверно (Казань, Уфа, Оренбург и Астрахань). Действительно, не могут координаты станции Уфа быть $54^{\circ}72'$ с.ш. и $58^{\circ}83'$ в.д. По-видимому, цифрам, означающим минуты, в данном случае соответствуют доли градуса.

4. В этой же таблице нет смысла приводить значения температуры воздуха в летний период с точностью до сотых долей градуса, так как точность измерения данной метеорологической величины составляет $0,1^{\circ}\text{C}$.

5. Вряд ли следует считать удачным использование сочетаний «приповерхностная температура воздуха», «приповерхностная температура атмосферного воздуха» и «приземная температура воздуха» в одном контексте (например, на рис. 4.3, 4.4, 4.6 и в тексте диссертации на стр. 101, 107). Лучше придерживаться какого-либо одного варианта.

6. Похвальным является использование в работе с соответствующими ссылками в диссертации фундаментальных трудов советского периода (Безуглая Э.Ю., 1980; Гирс А.А., 1960, 1974; Дзержевский Б.Л., 1975; Каган Р.Л., 1979 и др.). Однако при этом о такой важной монографии для параграфа 4.3 диссертации, как «Естественные составляющие метеорологических полей. Л.: Гидрометеиздат. 1970. 199 с.» (авторы Мещерская А.В., Руховец Л.В., Юдин М.И., Яковлева Н.И.), в диссертации не упоминается.

7. На стр. 148 в конце первого абзаца сочетание слов «атмосферных стоков» следует заменить на «атмосферных осадков».

8. В формуле 7.1. (стр. 180) ошибка. Вместо « T » в первом слагаемом следует записать « ΔT ».

9. В формуле 7.4. (стр. 180) приводится весовой климатический показатель « K », который необходим для приведения индекса Палмера к данной местности, для которой производится расчет, а в формуле 7.6. (стр. 188) – показатель влажности/засухи « DF », который задается числом от 0 до 10 и определяет степень готовности к воспламенению, однако детали расчета этих двух показателей в работе не раскрываются.

10. Ссылку на рис. 7.12 (стр. 204), согласно которой в годовом ходе повторяемости скорости ветра 0–1 м/с отмечается слабый максимум летом и минимум в зимний период, нельзя признать информативной, так как на рис. 7.12 представлена информация о годовых режимах ветра за 2017–2020 гг., а не о его годовом ходе.

Сделанные замечания носят частный характер и не затрагивают основные положения, выводы и результаты, представленные в диссертации.

Общая оценка и заключение по диссертационному исследованию.

Диссертация Васильева Дениса Юрьевича «Особенности изменения климата на Южном Урале: причины и последствия» представляет собой законченную научно-квалификационную работу и соответствует пунктам 9–11, 13, 14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г. (с изменениями в редакции постановлений Правительства Российской Федерации № 335 от 21.04.2016 г., № 748 от 02.08.2016 г., № 650 от 29.05.2017 г., № 1024 от 28.08.2017 г., № 1168 от 01.10.2018 г.), а ее автор, Васильев Денис Юрьевич, заслуживает присуждения ученой степени доктора географических наук по специальности 1.6.18. «Науки об атмосфере и климате» за решение научной проблемы, связанной с определением тенденций изменения температурного режима и атмосферных осадков на Южном Урале, водных режимов рек Белая и Урал под влиянием глобальных изменений климата с выявлением возможных механизмов их изменчивости.

14 ноября 2023 г.

Официальный оппонент,
доктор географических наук
профессор, заведующий кафедрой метеорологии и охраны атмосферы
географического факультета Федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования «Пермский государственный
национальный исследовательский университет»



Калинин Николай Александрович

Адрес места работы:

614068, Российская Федерация, г. Пермь, ул. Букирева, 15,
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Пермский государственный национальный исследовательский
университет», географический факультет, раб. тел. 8(342)239-62-17, e-mail: kalinin@psu.ru

Я, Калинин Николай Александрович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

Подпись Калинина Н.А. заверяю:

Ученый секретарь ФГАОУВО
«Пермский государственный национальный исследовательский университет»



Е.П. Антропова