

ОТЗЫВ

официального оппонента Павловского Артема Александровича
на диссертацию Гурьянова Дмитрия Алексеевича на тему: *«Изменчивость климатических сезонов года и экстремальных характеристик температуры воздуха в Санкт-Петербурге и на территории Ленинградской области в условиях современных изменений климата»* на соискание
ученой степени кандидата географических наук по специальности
25.00.30 *«Метеорология, климатология, агрометеорология»*

Современные изменения климата приходятся на период развития урбанизации, когда более половины населения земного шара проживает в городах, в которых на ограниченной площади сосредоточены большое количество населения и основные отрасли экономики. В связи с этим можно утверждать, что наиболее остро последствия глобального потепления проявятся именно на урбанизированных территориях.

В России доля городского населения значительно выше средней глобальной и превосходит 74%. При этом Санкт-Петербург с численностью населения более 5 200 тыс. жителей является вторым мегаполисом страны и крупнейшим городом Северной Европы. Следует отметить, что по площади территории (1439 км²) Санкт-Петербург до расширения Москвы в 2012 году был самым большим городом России.

Устойчивое развитие градостроительного комплекса Санкт-Петербурга во многом основано на соблюдении научно-обоснованных норм и правил, которые лежат в основе архитектурно-строительного проектирования. На фоне развивающегося глобального потепления, усиленного локальными климатическими особенностями мегаполиса, наиболее «неустойчивыми» окажутся именно гидрометеорологические нормы, закрепленные во многих нормативных документах и определяющие проектные, строительные и эксплуатационные решения в части городской экономики и инфраструктуры.

Изменяющиеся гидротермические условия окружающей среды будут воздействовать на эпидемиологическую обстановку, здоровье населения, современные строительные конструкции, инженерно-транспортную инфраструктуру, высокоточное промышленное производство, зеленые насаждения, охраняемые природные территории, памятники историко-культурного наследия и другие компоненты города. При этом происходящие в настоящее время глобальные и региональные изменения окружающей среды, связанные, прежде всего, с климатическими изменениями, могут в XXI веке поставить перед Санкт-Петербургом и его растущим населением новые экологические вызовы.

При этом отметим, что к основным принципам градостроительного законодательства относятся: обеспечение устойчивого развития территорий на основе территориального планирования и градостроительного зонирования; обеспечение сбалансированного учета экологических, экономических, социальных и иных факторов при осуществлении градостроительной деятельности.

При разработке документов территориального планирования большое внимание отводится анализу основных характеристик природно-климатических условий, а также опасных метеорологических явлений и процессов.

Подготовка региональных нормативов градостроительного проектирования, содержащих минимальные расчетные показатели обеспечения благоприятных условий жизнедеятельности населения, осуществляется с учетом природно-климатических условий соответствующего субъекта Российской Федерации.

При проектировании городов с учетом климатических характеристик определяются: планировочная структура, плотность жилых, общественно-деловых и смешанных зон; размещение и ориентация жилых и общественных зданий; площадь озелененных территорий общего пользования; радиусы обслуживания населения социальными, культурными и бытовыми учреждениями; ширина, продольные уклоны проезжей части дорог и тротуаров; количество питомников древесных, кустарниковых растений и цветочно-оранжерейных хозяйств.

В связи с этим актуальность диссертационной работы Д.А. Гурьянова, направленной на получение научно-обоснованных представлений о проявлении глобальных и региональных изменений климата в гидротермическом режиме территории Санкт-Петербурга, не вызывает сомнений.

Особенно важным это представляется в связи с разработкой в настоящее время нового Генерального плана Санкт-Петербурга с разработкой концепции совместного градостроительного развития Санкт-Петербурга и территорий Ленинградской области (агломерации).

Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения и библиографического списка использованной литературы. Объем диссертации составляет 150 страниц, включая 30 таблиц и 52 рисунка, 1 приложение. Список литературы составляет 105 наименований

Поскольку одним из важнейших требований к диссертационному исследованию является его научная новизна и степень достоверности полученных результатов, рассмотрим по порядку выносимые на защиту положения, их реализацию в работе.

Положение 1. *Комплексный метод определения дат устойчивого перехода среднесуточной температуры воздуха через заданные значения.*

В качестве критериев климатических сезонов выбраны устойчивые переходы среднесуточной температуры воздуха через 0 °С и 15 °С. Подобное определение зимнего периода хорошо согласуется с действующими нормативными документами, например, с действующим нормативно-техническим документом СП (Свод правил) 131.13330.2012 «Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99» и со справочным пособием к нему. Применение перехода средней суточной температуры приземного воздуха через 15 °С при определении летнего периода основано на критериях физико-географического районирования: начало периода активной вегетации, отсутствие заморозков. Данный выбор может быть оспорен, так как в зависимости от специфических требований к гидрометеорологической информации в различных отраслях народного хозяйства, при определении летнего (теплого) сезона применяются различные критерии.

Однако следует отметить, что при выборе указанных критериев климатических сезонов года автором проведен комплексный анализ существующих научных подходов, в том числе классических монографий, по данному вопросу. В связи с перечисленным считаю принятый автором подход обоснованным.

Безусловно, представленный автором метод определения климатических сезонов года научно обоснован и может применяться при анализе динамики климатических сезонов.

Положение 2. *Закономерности временной изменчивости продолжительности климатических сезонов в Санкт-Петербурге и на территории Ленинградской области.*

Автором получены следующие результаты в части динамики климатических сезонов в Санкт-Петербурге за период 1881-2014 годы: отмечается существенное сокращение зимы на 32 дня, увеличение лета на 22 дня и весны на 10 дней. В отношении осени при практически неизменившейся длительности отмечается смещение ее наступления на более поздние сроки,

примерно на две недели. Для Ленинградской области за период 1950-2014 годы наблюдается сокращение продолжительности зимы на 22 дня, увеличение лета на 13 дней, весны на 3 дня, осени на 6 дней.

Полученные результаты могут быть использованы при расчете различных параметров функционирования Санкт-Петербурга и населенных пунктов Ленинградской области: например, при разработке генеральных схем отопления и электроснабжения, расчете нормативных глубин промерзания почв.

К сожалению, в диссертационном исследовании не представлена оценка влияния динамики развития «острова тепла» Санкт-Петербурга, связанного, прежде всего, с градостроительными преобразованиями естественного ландшафта дельты Невы и побережья Финского залива, на изменение продолжительности климатических сезонов на его территории. В работе отсутствуют теоретические заключения о причинах имеющихся различий в термическом режиме Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Кроме того, выбранные периоды исследования: 1881-2014 годы для Санкт-Петербурга и 1950-2014 годы для Ленинградской области, не позволяют провести такой анализ.

В связи с этим было бы целесообразно в рамках диссертационного исследования сравнить полученные результаты с данными СП 131.13330.2012, хотя бы в части оценок продолжительности периода со средней суточной температурой ≤ 0 °С. Автором не приводится анализ актуальности существующей схематической карты климатического районирования для строительства из СП 131.13330.2012 в связи с полученными им результатами. Мнение автора о целесообразности разработки территориальных строительных климатических норм для территории Санкт-Петербурга и Ленинградской области в диссертационной работе не отражено.

По мнению оппонента, автору следует развивать свою исследовательскую работу в данном направлении.

Положение 3. *Малопараметрические статистические модели оценки продолжительности климатических сезонов.*

Статистическое моделирование продолжительности климатических сезонов в зависимости от даты начала искомого сезона, определяемого в зависимости от сезона по дате перехода через 0 °С и 15 °С, и продолжительности предыдущего сезона представлено в главе 3 диссертационного исследования. В таблицах 3.10-3.11 представлены статистические характеристики регрессионных моделей продолжительности климатических сезонов Ленинградской области и Санкт-Петербурга.

В качестве незначительного замечания отмечу нецелесообразное включение в таблицы информации о множественном коэффициенте корреляции между фактическими и вычисленными по моделям значениями (R). Представленные значения коэффициентов детерминации (R^2) являются исчерпывающими. Вместо R было бы более важным представить значения коэффициента детерминации R^2_{adj} , скорректированного на количество степеней свободы.

Характерно, что наиболее высокие значения коэффициента детерминации R^2 отмечаются для регрессионных моделей продолжительности зимы и лета, как для Санкт-Петербурга, так и Ленинградской области: 0,60-0,66. Для весны и осени значения R^2 значительно ниже – 0,4 и ниже.

Автор признает, что используемых в расчете независимых переменных не достаточно для описания дисперсии исходного ряда и необходим поиск дополнительных предикторов для улучшения прогностических качеств модели. При этом стоит отметить, что представленные в

работе малопараметрические статистические модели оценки продолжительности климатических сезонов для Санкт-Петербурга и Ленинградской области, разработаны впервые и при дальнейшем совершенствовании их прогностических качеств могут найти широкое применение в различных исследованиях, связанных с оценкой последствий современных изменений климата. Например, данные модели могут быть использованы при оценке изменения продолжительности сезонов года в XXI столетии с использованием результатов расчетов климатических моделей, рекомендованных в пятом отчете Межправительственной группы экспертов по изменению климата для расширенного применения.

Положение 4. *Пространственно-временные особенности изменчивости экстремальных температурных характеристик по территории Ленинградской области.*

Современные изменения климата характеризуются увеличением повторяемости экстремальных гидротермических явлений. В связи с этим, представленные в работе сведения о температурных экстремумах, их межгодовой изменчивости и пространственной дифференциации в Санкт-Петербурге и Ленинградской области вызывают особенный интерес.

Автором установлено, что с начала 1980-х годов резко ускорился рост положительных экстремумов и уменьшение отрицательных, причем уменьшение отрицательных экстремумов более чем вдове превосходит рост положительных. Отмечается существенная пространственная неоднородность трендов отрицательных температурных экстремумов: Ленинградская область оказалась разделена на западную часть, где значения трендов максимальные, и восточную часть, характеризующую пониженной скоростью уменьшения отрицательных экстремумов.

Следует отметить, что представленный картографический материал, выполненный с надлежащим качеством, демонстрируется впервые.

В качестве некоторых дополнительных замечаний отмечу.

На стр. 30 автор указывает, что первые наблюдения за погодой в Санкт-Петербурге начались в 1834 году, что не соответствует литературным источникам и умаляет заслуги целых поколений исследователей, организовавших инструментальные метеорологические наблюдения в городе еще в 1724 году. Кропотливая работа по реконструкции температурного ряда наблюдений была проведена сотрудниками Главной геофизической обсерватории им. Воейкова в 1930-ые годы (Покровская, 1957; Покровская, Бычкова, 1967), что позволило получить непрерывный ряд данных измерений с 1752 года, представленный в архивах Мировых Центров Всемирной Метеорологической Организации, например в архивах Мирового центра метеорологических данных «А» в National Centers for Environmental Information (www.ncei.noaa.gov).

На стр. 31 автором справедливо указывается на климатические особенности Санкт-Петербурга, обусловленные наличием так называемого «острова тепла». Однако приведенные оценки развития «острова тепла» по мнению оппонента не являются обоснованными. Критерии выбора именно метеостанции Лисий Нос в качестве «загородной» не приводятся. При этом в 1922 году в Санкт-Петербурге уже проживало более 1700 тыс. чел., а в 1980 году – более 4600 тыс. чел. Поселок Лисий Нос и прилегающие территории в течение XX века претерпевали существенные градостроительные преобразования (развитие инженерно-транспортной инфраструктуры, промзоны «Конная Лахта», строительство комплекса защитных сооружений). Оценки влияния климата мегаполиса на результаты наблюдений на близко расположенной станции Лисий Нос не приводятся, что не позволяет считать ее репрезентативной. Как уже было указано оппонентом выше по тексту, при анализе результатов диссертационного исследования автором не приводится оценок вклада «острова тепла» мегаполиса Санкт-

Петербург в изменение продолжительности климатических сезонов на территории города. По мнению оппонента, в соответствии с названием диссертационного исследования, автору необходимо было бы выполнить подобные оценки, так как температурный ряд Санкт-Петербурга содержит в себе как глобальные тенденции, так и локальные климатические компоненты урбанизированной территории.

Достоверность полученных в диссертации научных результатов обусловлена использованием надежных исходных данных и проверенных статистических методов анализа, например, корреляционного, регрессионного и вейвлет анализов

Отмечу также, что результаты, полученные в работе, неоднократно докладывались и обсуждались на различных конференциях, семинарах. Автореферат дает полное и правильное представление о содержании и структуре диссертации. Все основные результаты диссертационной работы опубликованы в 8 статьях, в том числе в 5 статьях в изданиях, рекомендованных ВАК. Диссертация полностью соответствует паспорту специальности «Метеорология, климатология, агрометеорология» и свидетельствует о способности ее автора проводить углубленные научные исследования.

Несомненно, что диссертация Д.А. Гурьянова «Изменчивость климатических сезонов года и экстремальных характеристик температуры воздуха в Санкт-Петербурге и на территории Ленинградской области в условиях современных изменений климата» является законченной научно-квалификационной работой, соответствует требованиям ВАК и пункту 8 «Положения о порядке присуждения ученых степеней и присвоения ученого звания», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата географических наук. На основании изложенного считаю, что Гурьянов Дмитрий Алексеевич заслуживает присуждения степени кандидата географических наук по специальности 25.00.30 «Метеорология, климатология, агрометеорология».

Официальный оппонент
Павловский Артем Александрович,
кандидат физико-математических наук по
специальности 25.00.30 «Метеорология,
климатология, агрометеорология», начальник
отдела градоэкологического обоснования
развития территорий Санкт-Петербурга
СПб ГКУ «Научно-исследовательский и
проектный Центр Генерального плана
Санкт-Петербурга»



/А.А. Павловский/

Зодчего Росси ул., 1/3, Санкт-Петербург, 191023
Телефон: +7 (812) 576-28-90; E-mail: A.Pavlovskiy@kga.gov.spb.ru

Подпись <u>Павловского А.А.</u> удостоверяю
Исполнительный директор отдела кадров и спецработ СПб ГКУ «НИИЦ Генплана Санкт-Петербурга»
В.Б. Яковлева «13» 05 2016

