

ОТЗЫВ официального оппонента
на диссертацию на соискание ученой степени
кандидата географических наук Денисовой Ирины Сергеевны
на тему: «Гидрологический режим рек Московской агломерации
(на примере р. Сетунь)» по специальности 1.6.16. Гидрология суши,
водные ресурсы, гидрохимия

Диссертация Денисовой Ирины Сергеевны посвящена анализу современных особенностей стока воды и наносов р. Сетунь, а также разработке модели паводочного стока на основе эмпирических высокочастотных данных. **Актуальность** исследования обусловлена фундаментальными изменениями гидрологического режима малых рек в условиях интенсивной урбанизации Московской агломерации. Увеличение водонепроницаемых поверхностей, развитие инженерной инфраструктуры и застройка пойм приводят к трансформации естественного водного баланса, деградации экосистем и росту рисков подтоплений. Отсутствие в Москве станций государственной гидрологической сети и фрагментарность исследований малых рек делают проблему особенно острой.

Река Сетунь представляет уникальный модельный объект: сохранившееся открытое русло, водосбор, охватывающий все типы городского землепользования, и локализация 78% площади водосбора в пределах городской черты. Комплексный подход на основе высокочастотного мониторинга и математического моделирования позволяет количественно оценить антропогенное воздействие и создать научную основу для управленческих решений по сохранению малых рек в мегаполисах.

Во **введении** соискателем раскрыта актуальность темы исследования, сформулированы цель и задачи работы, изложены научная новизна и практическая значимость полученных результатов, представлены сведения об апробации исследования, а также охарактеризованы объект и методы, использованные в работе.

Первая глава диссертации представляет комплексный анализ факторов, влияющих на гидрологический режим городских рек, основанный на литературном обзоре. Рассмотрена изученность трансформации естественного гидрологического цикла под воздействием городской среды, включая изменения климатических условий; подстилающей поверхности и режима землепользования; систем водопользования и водоотведения, а также русловых процессов и транспорта наносов.

Вторая глава посвящена общей характеристике условий формирования стока в бассейне р. Сетунь. Соискателем выделены и охарактеризованы ключевые особенности бассейна, подробно дана гидрографическая характеристика реки и её притоков, проанализированы основные типы землепользования на основе картографических данных, а также представлены гидроклиматические характеристики бассейна. Главу завершает раздел, посвящённый особенностям развития русел рек бассейна и изменению морфологии речной сети.

Третья глава посвящена основным методам изучения водного режима р. Сетунь и базируется на комплексе полевых, лабораторных и моделирующих подходов. Основой исследования служит многолетняя уникальная система высокочастотного мониторинга в бассейне р. Сетунь, развёрнутая на базе 10 стационарных пунктов измерения уровней, расходов и мутности воды с 2019 года. В главе убедительно обосновано научное положение о необходимости реализации высокочастотного мониторинга для изучения водного режима малых городских рек – представлены прямые измерения, подтверждающие регулярное возникновение резких увеличений расходов воды со средней продолжительностью около 3 часов, сопровождающихся быстрым подъёмом уровня. Дополнительное обоснование получено через количественную оценку погрешностей при различной частоте наблюдений. Критически важно, что максимальные отклонения могут достигать 506%, что демонстрирует риск неучёта краткосрочных паводков при низкой частоте наблюдений.

В четвёртой главе проведена эмпирическая оценка водного стока на основе данных высокочастотного мониторинга. Интересным представляется выбор р. Лусянки для сравнительного анализа с р. Сетунь, поскольку площади их водосборов сопоставимы, а техногенная нагрузка принципиально различается. Полученные уникальные количественные характеристики позволяют уточнить влияние антропогенного изменения водосбора. Соискателем также выполнена оценка многолетних изменений стока р. Сетунь на основе сравнения с ведомственным постом «Сложные эфиры» (1980-е гг.) и современными данными (2020-е гг.). Установлено снижение среднегодового расхода при увеличении площади жилой застройки, снижение роли весеннего половодья и рост повторяемости экстремальных паводков. Отмечается формирование особого типа водного режима р. Сетунь, который характеризуется определяющей ролью базисного стока и доминированием летних дождевых паводков над половодьем.

В пятой главе подробно рассмотрены пространственно-временные отличия формирования стока наносов в р. Сетунь на основе статистической обработки 195 проб воды, отобранных на 7 мониторинговых станциях, и данных непрерывных измерений мутности автоматическими логгерами. Соискателем установлено, что влияние осадков в условиях урбанизации определяется не столько поверхностным смывом, существенно ограниченным в городском бассейне, сколько интенсификацией выноса взвесей из ливневой сети и активизацией экзогенных процессов в период выпадения осадков. При этом средняя мутность воды р. Сетунь превышает региональные значения в несколько раз. Гранулометрический состав взвеси остаётся относительно однородным независимо от фазы водного режима, что обусловлено значительным вкладом дорожной пыли и сточных вод, поступающих в р. Сетунь.

В шестой главе автором представлена адаптация модели SWMM к условиям бассейна р. Сетунь, дискретизированного на 20 подбассейнов. На

основе интерполированной метеорологической информации об осадках модель обеспечивает расчёт 30-минутных расходов воды в замыкающем мониторинговом створе С5. Процедура калибровки продемонстрировала удовлетворительную сходимость модельных и фактических гидрографов для отдельных паводковых событий. Блок моделирования смыва взвешенных веществ на сегодняшний день оценивается преимущественно качественно. Соискателем отмечено, что при экстремальных осадках активизируются неучтённые в модели источники загрязнения и нелинейные процессы смыва, что ограничивает применимость SWMM для прогнозирования качества воды при интенсивных ливнях. Вместе с тем диссертация содержит значимые методические наработки, способные послужить фундаментом для последующих исследований.

В **заключении** кратко изложены ключевые результаты исследования, которые обладают несомненной научной новизной и высокой практической значимостью.

Руководствуясь представленными в диссертации данными, считаю выводы автора и сформулированные им положения достаточно аргументированными. Критических замечаний к исследованию не выявлено, однако следует отметить ряд вопросов и рекомендаций, не влияющих на общую положительную оценку работы:

1. Поскольку в диссертации предусматривалось «заложить научную основу для принятия управленческих решений по сохранению и восстановлению малых рек в динамично растущих мегаполисах» в заключении было бы желательно остановиться на возможностях использования результатов данной работы для реализации этого тезиса.

2. Наличие значительной доли субмикронных частиц в гранулометрическом составе наносов р. Сетунь, заключенное в диапазоне 4.4–6.8%, требует особого анализа, поскольку в данном случае суммарная площадь поверхности частиц «очень мелких» фракций может превосходить

суммарную площадь поверхности наносов всех остальных фракций вместе взятых. В таком случае субмикронные частицы могут оказаться основным транспортером загрязняющих веществ, обеспечивающим в значительной степени экологическое состояние терминального водного объекта. Данное замечание может быть предметом дальнейших исследований, исходя из специфических характеристик наносов в рассматриваемых физико-географических условиях.

3. Вызывает сомнение приводимое в диссертации утверждение, что «наиболее информативным параметром является медианный диаметр частиц (или средняя крупность) d_{50} (мм), который разделяет пробу наносов общей массой m_s на две равные по весу части». По нашему мнению и по мнению других специалистов (например, А.В. Караушева), для характеристики крупности наносов лучше использовать средневзвешенный диаметр частиц данной смеси, учитывающий процентное содержание каждой фракции. Хотя справедливости ради следует отметить, что и данное утверждение является достаточно дискуссионным.

Вместе с тем указанные замечания не умаляют значимости диссертационного исследования. Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует специальности 1.6.16. Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия (по географическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1–2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, и оформлена согласно требованиям Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Таким образом, соискатель Денисова Ирина Сергеевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.16. Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия.

Официальный оппонент:

доктор географических наук,
директор Института исследований
континентальных водных объектов
ФГБОУ ВО «Российский государственный
гидрометеорологический университет»

ПОЗДНЯКОВ Шамиль Рауфович  «8» декабря 2025 г.

Контактные данные:

Тел.: , e-mail 

Специальность, по которой официальным оппонентом защищена диссертация:
25.00.36. Геоэкология

Адрес места работы:

192007, г. Санкт-Петербург, Воронежская ул., д. 79,
ФГБОУ ВО «Российский государственный гидрометеорологический
университет», Институт исследований континентальных водных объектов

Тел.: +7(812)372-50-92, e-mail: sh.pozdnyakov@rshu.ru

Подпись сотрудника Института исследований континентальных водных объектов
ФГБОУ ВО «Российский государственный гидрометеорологический университет»
Ш.Р. Позднякова удостоверяю:

