ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Варенцова Александра Ивановича** «**Перенос и осаждение аэрозолей различного происхождения в городском пограничном слое по результатам численного гидродинамического моделирования**», представленной на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.18. Науки об атмосфере и климате

Диссертационная работа А.И. Варенцова посвящена актуальной проблеме – изучению и оценке пространственной неоднородности загрязнения аэрозолями городской атмосферы. Особенно актуальна эта проблема в крупных городах с разнообразной жилой застройкой и множеством источников выбросов, создающих сложные условия циркуляции воздуха и приводящих к крайне неравномерному загрязнению приземного слоя атмосферы. Диссертанту удалось решить ряд задач, связанных с разработкой физически обоснованной гидродинамической модели высокого разрешения, учитывающей закономерности переноса и осаждения примесей и геометрию застройки, и применить их для сравнительной оценки качества воздуха в различных типах городской территории по классификации локальных климатических зон.

Главное достоинство работы – сочетание детального гидродинамического моделирования с географическим анализом городской среды. Автором разработана лагранжева модель переноса твёрдых аэрозольных частиц в воздушном потоке, учитывающая морфометрические параметры застройки и дополняющая вихреразрешающую модель НИВЦ МГУ и ИВМ РАН. На её основе исследовано распространение и накопление частиц в разных типах городской застройки. Рассмотрены десятки конфигураций, включая идеализированную застройку и реальные районы Москвы и Подмосковья, которые создают основу для обоснованного применения классификации локальных климатических зон. Диссертантом установлены границы и условия ее применимости для задач распространения аэрозолей в городской атмосфере, а также предложены морфометрические индексы, описывающие внутреннюю структуру застройки и влияющие на поле концентраций твёрдых частиц.

С позиций геохимии городских ландшафтов особый интерес представляет оценка осаждения частиц на фасады зданий. Впервые для большого набора типов

городской застройки установлено, что этот процесс является важной составляющей баланса загрязняющих веществ в приземном слое воздуха. Автор демонстрирует, что осаждение атмосферных частиц на стенах зданий может достигать 70 % от суммарного потока сухого осаждения, заметно варьируя в зависимости от параметров взаимодействия частиц со стенами. Результаты модельных расчетов для ЖК «Люблинский парк» и сравнение с серией натурных измерений на разных этажах показали влияние ориентации зданий и расположения источника загрязнения на вертикальное распределение концентраций частиц и положение их максимумов относительно крыш зданий. Этот вывод имеет большое практическое значение при планировании новой застройки, которая способствовала бы выносу и рассеиванию загрязненных твердых частиц.

По автореферату имеется ряд вопросов:

1) В названии диссертации говорится об аэрозолях различного происхождения. Что автор имеет в виду – различные источники? Возможно ли в модели описание двух видов источников – точечных (например, трубы отдельных промышленных предприятий) и линейных (транспортные магистрали)?

2) Диссертант в своей работе опирается на имеющуюся классификацию локальных климатических зон, ориентированную на изучение энергетического баланса и температуры воздуха. Однако ряд результатов и выводов автора показывают целесообразность ее существенной переработки для учета в первую очередь факторов, определяющих перенос и осаждение аэрозолей. Считает ли автор возможным создание новой классификации для задач оценки и прогноза загрязнения приземного слоя атмосферы?

3) Из автореферата неясно, какие именно метеоусловия воспроизводились при моделировании и насколько они характерны для Москвы. Насколько сильно они влияют на результаты расчетов?

В целом диссертационная работа А.И. Варенцова выполнена на высоком научно-методическом уровне, достоверность результатов подтверждается проведённой валидацией модели, сопоставлением расчётов с натурными данными, использованием строгих физико-математических методов и статистического анализа результатов моделирования. Работа обладает научной новизной и практической значимостью для экологического мониторинга, районирования и планирования городских территорий.

Представленный автореферат отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова. Содержание автореферата соответствует специальности 1.6.18. Науки об атмосфере и климате (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, а автор Варенцов Александр Иванович заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук.

Я, Кошелева Наталья Евгеньевна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Доктор географических наук, профессор кафедры геохимии ландшафтов и географии почв Географического факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»
Кошелева Наталья Евгеньевна  09.09.2026 г.

Контактные данные:
Тел.: +7(495)939-21-31, e-mail: 
Специальность, по которой защищена диссертация: 25.00.23. Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов.

Адрес места работы: 119991, г. Москва, Ленинские горы, д. 1, МГУ, Географический факультет, кафедра геохимии ландшафтов и географии почв.
Тел.: 7(495)939-22-38, e-mail: secretary@geogr.msu.ru

Подпись сотрудника Географического факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» Н.Е. Кошелевой удостоверяю: 