

Отзыв официального оппонента

доктора технических наук, профессора Мензелинцевой Надежды Васильевны на диссертационную работу Манжиливской Светланы Евгеньевны «Научные основы и методология формирования системы экологической безопасности при точечной застройке на основе критерия минимизации загрязнения атмосферы пылью», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.10.2 «Экологическая безопасность» (технические науки)

Актуальность темы диссертационного исследования

Обеспечение экологической безопасности урбанизированных территорий является одной из самых важных современных проблем, решение которой должно быть эффективным и быстрым. К сожалению, состояние воздушной среды городов как в нашей стране, так и в большинстве стран мира, не вполне соответствует установленным нормативным требованиям.

Традиционно при анализе загрязнения воздуха городских территорий в качестве источников рассматривают промышленные предприятия и транспорт. В меньшей степени учитывают выбросы от строительных площадок.

Особенностью современного строительства является точечная застройка, при которой новые здания возводятся внутри уже сложившейся, обычно плотной застройки, тем самым существенно увеличивая экологическую нагрузку на воздушную среду. Достаточно часто в рамках одной точечной застройки одновременно осуществляются различные этапы строительных работ, от разработки котлована до благоустройства территории, то есть практически осуществляется весь жизненный цикл. Необходимо отметить тенденцию постоянного роста доли точечной застройки в современном городском строительстве.

Однако точечное строительство как источник загрязнения атмосферы города практически не исследуется, а научные исследования, направленные на изучение особенностей точечного строительства как источника загрязнения атмосферного воздуха, необходимы.

Поэтому работа Манжилевской С.Е., ставящая перед собой цель разработку научных основ и методологии формирования системы экологической безопасности при точечной застройке с учетом особенностей различных этапов строительных и ремонтных работ для минимизации загрязнения атмосферного воздуха, в том числе мелкодисперсной пылью, является актуальной.

Структура и объем диссертации

Диссертация состоит из введения, шести глав, заключения, списка литературы, приложений. Работа изложена на 227 страницах основного текста. Содержит 82 рисунка, 27 таблиц, список литературы из 196 источников и три приложения.

Во **введении** диссертационной работы обоснована актуальность темы, определены цель работы, ее задачи, сформулированы научная новизна, теоретическая и практическая значимость, основные положения, выносимые на защиту, а также представлены сведения об апробации и практическом внедрении результатов проведенных исследований.

В **первой главе** соискатель исследует современное состояние изучаемой проблемы. Проведен детальный анализ современных подходов к нормированию содержания мелкодисперсной пыли в городской атмосфере в нашей стране и за рубежом. Рассмотрены отечественные и зарубежные методы снижения выбросов пыли от объектов точечной застройки. Большое внимание уделено вопросам использования программных продуктов при расчёте загрязнения воздушной среды твердыми частицами. Проведен анализ современных методов определения дисперсного состава пыли как одной из основных ее характеристик. Сформулированы основные направления исследований.

Во **второй главе** приведены результаты экспериментальных исследований точечной застройки как источника поступления мелкодисперсной пыли в воздушную среду. Проведены исследования концентрации и дисперсного состава твердых частиц в атмосферном воздухе строительной площадки при возведении жилых домов (точечная застройка г. Ростов-на-Дону) на различных

этапах строительства. Дан анализ качественного состава пыли. Исследовано изменение концентрации пыли и ее дисперсного состава по высоте строящегося объекта. Разработана система оценки технологических процессов строительства по уровню пылевыведения.

В **третьей главе** проведены теоретические и экспериментальные исследования параметров выброса пыли при точечном строительстве. На основании анализа применяемых моделей построения интегральных функций распределения массы частиц по эквивалентным диаметрам выявлено, что для оценки дисперсного состава частиц $PM_{2,5}$ и PM_{10} целесообразно использовать трехзвенные модели (прямая + парабола + гипербола). Исследован дисперсный состав пыли, выделяющейся в воздушную среду при ведении различных строительных процессов, построены дифференциальные функции распределения значений функций прохода при фиксированных диаметрах частиц.

В **четвертой главе** разработаны технические мероприятия по снижению выделения пыли на различных этапах точечной застройки. Разработаны опытные установки пылезащитного экрана (патент РФ №192629), пушки пылеподавления (патент РФ №197551), два вида конструктивных решений зеленых крыш: для общественных зданий (патент РФ №191863) и жилых домов (патент РФ №163334). Все технические решения были апробированы в условиях реальных строительных площадок, в результате чего была подтверждена их достаточно высокая эффективность.

В **пятой главе** рассмотрены организационные решения по повышению экологической безопасности воздушной среды городской территории при точечной застройке. Разработаны подход к обоснованию места точечного строительства в плотной городской застройке на предпроектной стадии, ансамблевая модель прогнозирования качества атмосферного воздуха в зависимости от параметров воздушной среды на строительной площадке с использованием алгоритмов машинного обучения XGBoost, Random Forest

(RF) и ARIMA. Усовершенствован сетевой график производства работ с учетом дополнительной информации о прогнозировании запыленности в зоне производства технологических строительных операций при точечной застройке, на основании которого сформирован ГИС-слой в программе ArcGIS Online для оценки запыленности на стройплощадке. Предложена система индикаторов для экологического риск-анализа влияния частиц PM_{2,5} и PM₁₀, поступающих в воздушную среду городской территории при ведении точечной застройки. На основании проведенных исследований предложены методы учета выбросов пыли, поступающей в атмосферу при ведении точечной застройки, при сводных расчетах.

В **шестой главе** представлены результаты практической реализации проведенных исследований.

В **заключении** приведены выводы по диссертационной работе.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, достаточно высокая. В диссертационной работе убедительно обоснованы актуальность решаемой проблемы и проведенных исследований.

Достоверность научных результатов обоснована применением классических положений механики аэрозолей, гидрогазодинамики, теории атмосферной диффузии, подтверждена удовлетворяющей сходимостью полученных результатов экспериментальных и аналитических исследований, а также достаточной сходимостью с результатами, полученными другими исследователями.

Апробация результатов исследования

Основные результаты работы докладывались, обсуждались и получили положительную оценку на конференциях различного уровня.

Основные результаты по теме настоящего исследования опубликованы в 37 работах: 18 статьях в ведущих рецензируемых изданиях, рекомендуемых ВАК РФ, в том числе: 11 – в изданиях по научной специальности 2.10.2

«Экологическая безопасность» (6 изданий относятся к категории К-2), 7 – в изданиях по научной специальности 2.1.10. (05.23.19) «Экологическая безопасность строительства и городского хозяйства» (все 7 изданий относятся к категориям К-1 или К-2, в том числе 3 статьи в журналах RSCI); 14 статьях, опубликованных в журналах и сборниках, цитируемых в международных базах Scopus и Web of Science (WoS) (3 статьи опубликованы в журналах, приравненных к категориям К-1 или К-2), 1 монография, зарегистрировано и получено 4 патента на полезные модели. Всего 16 публикаций в изданиях, отнесенных к категориям К-1 или К-2.

Научная новизна диссертации Манжилевской С.Е. заключается в том, что:

- разработаны основополагающие принципы формирования системы экологической безопасности воздушной среды территорий вблизи точечной застройки с учетом особенностей жизненного цикла и критерия минимизации загрязнения атмосферного воздуха;

- определена интенсивность пылевыведения от технологических процессов точечной застройки и предложена классификация этих источников, что позволяет теоретически рассчитать выбросы от различных строительных процессов;

- получены интегральные функции распределения частиц мелкодисперсной пыли с размерами от PM_{2,5} до PM₁₀, поступающим в атмосферу при ведении отдельных видов строительных и ремонтно-строительных работ, проведена аппроксимация данных функций;

- усовершенствована динамическая сетевая модель производства строительных работ при точечной застройке за счет учета в сетевом графике пылевыведений технологических строительных процессов;

- экспериментальным путем получены дифференциальные функции распределения значений прохода при фиксированных диаметрах частиц d_v , что позволило рассматривать интегральные функции распределения массы

частиц по диаметрам и интегральную концентрацию, характеризующую массовую долю частиц с меньшим диаметром, как случайные процессы;

- усовершенствована система организации мониторинга качества воздушной среды в жилой зоне при точечной застройке в зависимости от параметров воздушной среды на строительной площадке с использованием алгоритмов машинного обучения XGBoost, Random Forest (RF) и ARIMA.

Методология и методы диссертационного исследования включали в себя анализ и обобщение известных научно-технических результатов, математическое моделирование, проведение экспериментальных исследований в лабораторных и опытно-промышленных условиях с использованием современного поверенного оборудования, сопоставление полученных данных с результатами других исследований.

Положения, выносимые на защиту, в достаточной степени обоснованы.

Теоретическая и практическая значимость результатов диссертационного исследования не подлежит сомнению. Соискателем выполнен анализ технологических процессов строительства как источников пылевых выделений; проведены натурные исследования запыленности воздушной среды на строительной площадке и на прилегающих к точечной застройке жилых территориях; исследован дисперсный состав пыли, выделяющейся в воздушную среду при различных процессах строительства; проведен анализ существующих моделей построения интегральных функций распределения массы частиц по эквивалентным диаметрам для оценки частиц PM_{2,5}-PM₁₀ в воздушной среде точечной застройки, установлено, что наиболее корректно использование трехзвенных моделей; разработана ансамблевая модель с использованием алгоритмов машинного обучения XGBoost, Random Forest (RF) и ARIMA для прогнозирования запыленности атмосферного воздуха жилой зоны в зависимости от климатических факторов и технологических строительных процессов; усовершенствован сетевой график производства работ с учетом дополнительной

информации о прогнозировании запыленности в зоне производства технологических строительных операций при точечной застройке, на основании которого сформирован ГИС-слой в программе ArcGIS Online для прогнозирования запыленности на стройплощадке.

Значительный теоретический и практический интерес представляет использование полученных результатов при проведении сводных расчетов загрязнения воздуха в г. Ростов-на-Дону, выполненных ФГБУ «ВНИИ Экология» в городах в рамках федерального проекта «Чистый воздух» нацпроекта «Экология».

Полученные автором результаты апробированы в производственных условиях. Результаты диссертационного исследования внедрены в ОАО РЖД СТРОЙ г. Москва, ОАО институт «Ростовский Промстройниипроект» г. Ростов-на-Дону, ООО «ИБТ» г. Москва, ООО «Альфа Инжиниринг» г. Ростов-на-Дону, ООО «Р-Строй» г. Ростов-на-Дону, ИП Акопян В.Ф. г. Ростов-на-Дону.

Замечания по диссертационной работе

1. Автором разработана система оценок пылевыведения при проведении основных технологических процессов (глава 2, стр. 55-57). В качестве параметров, на основании которых проводилась оценка, были выбраны длительность процесса пыления K_1 ; концентрация пыли в воздухе вблизи источника K_2 ; интенсивность пылеоседания K_3 . Однако в работе недостаточно полно представлено обоснование такого выбора, не дано обоснование пределов изменения этих параметров, не ясно, как связаны эти пределы с назначаемой группой интенсивности пылевыведения и на основании чего эти группы были выбраны. При разработке системы оценок автор не учитывает коэффициенты весомости параметров K_1 , K_2 , K_3 , принимая их равнозначными, однако обоснования этому не приводится. На наш взгляд, следовало бы уточнить, для каких конкретно видов пыли эта система оценки работает, поскольку параметры в K_1 , K_2 , K_3 зависят от свойств конкретного вида пыли.

2. Глава 3 диссертации посвящена исследованию дисперсного

состава пыли в атмосферном воздухе точечной застройки, однако на рис. 3.1-3.5 представлены исследования дисперсного состава пыли в жилой зоне при ведении некоторых строительных работ. При этом пояснений, почему исследуется дисперсный состав пыли, отобранной в воздушной среде жилой зоны, не приводятся.

3. В главе 5 стр. 134 рассмотрены вопросы возможности использования результатов анализа загрязнения воздушной среды при точечной застройке в сводных расчетах загрязнения атмосферного воздуха. Это очень важный момент, поскольку г. Ростов-на-Дону является участником эксперимента, проводимого в рамках федерального проекта «Чистый воздух». Поэтому следовало бы больше внимания уделить этому вопросу.

4. В главе 6 разработаны принципы организации мониторинга качества воздушной среды в жилой зоне и на границе строительной площадки, автор подтверждает точность прогноза в системе мониторинга использованием ансамблевых моделей из алгоритмов ARIMA, EMA, Prophet, NN, Random forest, SVM, XGBoost. На наш взгляд, для подтверждения точности мониторинговых данных необходимо использовать данные государственной системы мониторинга.

5. В главе 6 автор разработал сетевую модель расчета пылевыведений, есть акты об использовании ее на предприятиях, на наш взгляд, на основании модели следует разработать рекомендации по применению конкретных мероприятий по снижению уровня запыленности до нормативных значений в каждом конкретном случае. Однако в работе, несмотря на то что мероприятий разработано много, таких рекомендаций не дано. Не обоснована мотивация предприятия для внедрения такой системы.

6. В главе 6 (стр. 170) автор разработал паспорт пыли, однако не указал, зачем этот паспорт разработан, где он применяется, какие особенности имеют данные паспорта в рамках исследования мелкодисперсной пыли от точечной застройки.

Приведенные замечания не снижают значимости работы Манжиливской С.Е.

Оформление диссертации и автореферата соответствует предъявляемым требованиям. Автореферат полностью отражает основное содержание диссертации.

Заключение

Диссертационная работа Манжиливской С.Е. является законченной научно-квалификационной работой, в которой решена актуальная научная проблема повышения экологической безопасности урбанизированной территории при ведении точечной застройки за счет снижения загрязнения атмосферного воздуха.

Диссертация соответствует паспорту специальности 2.10.2 «Экологическая безопасность» (технические науки):

п. 10. Разработка и совершенствование методов, технологий и средств снижения негативного воздействия антропогенной хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду;

п. 12. Разработка и совершенствование механизмов управления экологической безопасностью, в том числе совершенствование системы нормирования негативного воздействия антропогенных источников на окружающую среду.

Диссертационная работа соответствует требованиям пп. 9-14 Постановления Правительства РФ от 24.09.2013 N 842 «О порядке присуждения ученых степеней».

Диссертационная работа Манжиливской Светланы Евгеньевны соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.10.2 «Экологическая безопасность» (технические науки), а ее автор достоин

присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности
2.10.2 «Экологическая безопасность» (технические науки):

Профессор кафедры «Экология и природопользование»
ФГАОУ ВО «Волгоградский государственный
университет, доктор технических наук, профессор
Мензелинцева Надежда Васильевна

«03» 03 2026

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Волгоградский государственный университет» (ФГАОУ ВО ВолГУ).
Почтовый адрес: 400062, Волгоградская область, г. Волгоград, просп. Университетский, д.100.
Тел.: +7(8442)460-279, E-mail: Menzelintseva@volsu.ru

Подпись Мензелинцевой Надежды Васильевны заверяю:

Подпись Мензелинцева НВ
заверяю
Ученый секретарь федерального
государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный
университет»
Лисовская Н.В. Лисовская
«03» 03 2026 г.



«10» ЛИСТОВ	Вх. № 04-67-101 «12» 03 2026 г. ВолгГТУ
----------------	---

Председателю совета по защите диссертаций
на соискание ученой степени кандидата наук,
на соискание ученой степени доктора наук
«Волгоградский государственный технический
университет», докт. техн. наук, профессору

Азарову В.Н.

Уважаемый Валерий Николаевич!

Сообщаю Вам о своем предварительном согласии выступить в качестве
официального оппонента по диссертации на соискание ученой степени доктора
технических наук Манжилевской Светланы Евгеньевны по специальности 2.10.2.
– Экологическая безопасность (технические науки) на тему «Научные основы и
методология формирования системы экологической безопасности при точечной
застройке на основе критерия минимизации загрязнения атмосферы пылью»,
представленной в диссертационный совет 24.2.282.11 на базе ВолГТУ.

Профессор кафедры
экологии и природопользования
ФГАОУ ВО ВолГУ
докт. техн. наук, проф.

Н.В. Мензелинцева

Подпись Мензелинцевой Надежды Васильевны, доктора технических наук,
профессора, профессора кафедры экологии и природопользования ФГАОУ ВО
ВолГУ заверяю:



Сведения об официальном оппоненте по диссертации

Манжиливской Светланы Евгеньевны

«Разработка научных основ и методологии формирования системы экологической безопасности при точечной застройке на основе критерия минимизации загрязнения атмосферы пылью»
на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности
2.10.2– Экологическая безопасность

Фамилия, имя, отчество	Мензелинцева Надежда Васильевна
Полное наименование организации по основному месту работы, должность на момент представления отзыва, почтовый адрес организации, контактный телефон и адрес электронной почты	Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный университет» (ФГАОУ ВО ВолГУ), профессор, 400062, Волгоградская область, г. Волгоград, просп. Университетский, д.100. +7 (844) 240-55-53 Menzelintseva@volsu.ru
Ученая степень и наименование отрасли наук, шифры и наименования научных специальностей, по которым защищена диссертация	Доктор технических наук, 05.14.16 — Технические средства и методы защиты окружающей среды
Ученое звание	Профессор
Основные работы по теме диссертации, опубликованные в рецензируемых научных изданиях за последние 5 лет (не более 15 публикаций)	1. Брызгина Е.О., Мокроусов С.С., Аликов А.В., Власова О.С., Мензелинцева Н.В., Клименти Н.Ю. Оценка и прогноз выбросов автотранспорта в атмосферу города на основе транспортного моделирования // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. – 2025. – № 1(98). – С. 104-113. – DOI 10.35211/18154360_2025_1_104. 2. Мензелинцева Н.В., Иванова Ю.П., Добринская А.А. [и др.] Законы распределения скоростей воздушного потока, характерных для городов компактной конфигурации (на примере г. Ставрополь) // Инженерный вестник Дона. – 2024. – № 12(120). – С. 598-605. 3. Аликов А.В., Бакин Н.С., Сущенко Р. В., Мензелинцева Н.В. Картографирование загрязнения атмосферного воздуха города с

использованием мобильных пылемеров серии AirExpert Mini // Инженерный вестник Дона. – 2024. – № 4(112). – С. 238-249.

4. Азаров В.Н., Брызгина Е.О., Мокроусов С.С., Власова О.С., Клименти Н.Ю., Мензелинцева Н.В. Особенности транспортного моделирования при оценке выбросов парниковых газов автотранспортом // Инженерный вестник Дона. – 2024. – № 9(117). – С. 544-557.

5. В.Н. Азаров, В.В. Шевченко, Аликов А.В., Гаспарян А.С., Мензелинцева Н.В. Оценка точности мобильных пылемеров при измерении концентрации мелкодисперсной пыли // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. – 2024. – № 4(97). – С. 272-283. – DOI 10.35211/18154360_2024_4_272.

6. Иванова Ю.П., Соколова Е.В., Коновалов О.В., Иванова О.О., Кленин И.С., Зимницкая А.О., Мензелинцева Н.В. Влияние озеленения на дисперсный состав отдельных загрязняющих веществ в атмосферном воздухе линейных городов // Экономика строительства и природопользование.- 2025, №2(95).-С.5-13.

7. Иванова Ю.П., Добринская А.А., Иванова О.А., Кленин И.С., Зимницкая А.О., Мензелинцева Н.В. Исследование влияния газозащитной зеленой зоны на дисперсный состав пыли // экономика строительства и природопользование.-2025,32(95).С.60-66.

8. Статюха И.М., Мензелинцева Н.В., Власова О.С., Текушин Д.В., Клименти Н.Ю. Характеристика процесса накопления твердых коммунальных отходов на торговых объектах стационарной торговой сети // Инженерный вестник Дона. – 2023. – № 3(99). – С. 472-483.

9. Мензелинцева Н. В., Маринина О. Н., Ермилова Н. Ю., Проценко О.В. Особенности процессов пылегазоулавливания на текстильных материалах из ионообменных

	<p>волокон // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. – 2022. – № 4(89). – С. 161-169.</p> <p>10. Мензелинцева Н.В., Карапузова Н.Ю., Статюха И.М., Жиркова О.В., Жаринов А.А. Байесовский подход при обосновании числа необходимых экспериментальных замеров в контроле качества окружающей среды // Инженерный вестник Дона. – 2021. – № 7(79). – С. 329-337.</p>
--	--

Профессор кафедры экологии и природопользования
 ФГАОУ ВО ВолГУ
 докт. техн. наук, проф.



Н.В. Мензелинцева

Подпись Мензелинцевой Надежды Васильевны, доктора технических наук, профессора, профессора кафедры экологии и природопользования ФГАОУ ВО ВолГУ заверяю:

Подпись Мензелинцевой Н.В. _____ заверяю
 ученый секретарь федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградский государственный университет»
 Лисовская
 Н.В. Лисовская
 2026 г.

«04» ЛИСТОВ	Вх. № <u>04-67-86</u> «02» 02 2026 г. ВолгГУ
----------------	--