

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА

На правах рукописи

---

(подпись)

КАРЬКАЕВА ЭЛЬМИРА АББЯСОВНА

**ВОЗДЕЙСТВИЕ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ НА ЭКОЛОГИЮ Г.ПЕНЗЫ**

**Выпускная квалификационная работа по  
направлению 07.04.01 – Архитектура**

**Научный руководитель:  
кандидат технических наук, профессор  
Круглов Ю.В.**

**Пенза 2017**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»  
Архитектурный факультет  
Кафедра «Градостроительство»

**ЗАДАНИЕ**

на выпускную квалификационную работу студента по выполнению задач  
Государственной итоговой аттестации

Карькаева Эльмира Аббясовна

Фамилия, имя, отчество студента

тема выпускной квалификационной работы: Воздействие транспортных потоков  
на экологию г.Пензы

квалификация (бакалавр, магистр, специалист) \_\_\_\_\_ магистр  
нужное указать

направление подготовки: \_\_\_\_\_ 07.04.01 – Архитектура

Провести научно-исследовательскую работу на тему «Воздействие транспортных потоков на экологию  
г.Пензы». Для этого необходимо решить следующие основные задачи:

- 1) выявить закономерность взаимосвязанности между транспортными потоками и загрязнением воздушного бассейна города;
- 2) разработать научную методику расчёта загрязнения воздушного бассейна городов выбросами транспортных потоков с учётом градостроительного фактора воздействия на экологию города полей концентраций загрязняющих веществ от транспортных потоков;
- 3) провести научный эксперимент для проверки разработанной методики в г.Пензе, оценить влияние градостроительного фактора на степень и характер загрязнения воздушного бассейна данного города.

*(приводятся исходные данные на выполнение задания, задачи работы)*

Диссертация представляется к защите « 21 » июня 20 17 г.

Научный руководитель диссертации

Канд.техн.наук, проф. Круглов Ю.В.

(уч.степень,уч.звание,фамилия,и.,о.)

Задание принял к исполнению Карькаева Э.А. (Ф.И.О. магистранта)  
*(подпись)*

**ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ**  
**на выпускную квалификационную работу студента по выполнению задач**  
**Государственной итоговой аттестации**

Карьяева Эльмира Аббясовна

Фамилия, имя, отчество студента

тема выпускной квалификационной работы: Воздействие транспортных потоков  
на экологию г.Пензы

квалификация (бакалавр, магистр, специалист) \_\_\_\_\_ магистр

нужно указать

направление подготовки: \_\_\_\_\_ 07.04.01 – Архитектура

**Сформированность компетенций у выпускника по итогам выполнения**  
**аттестационных заданий (заданий на выпускную квалификационную работу)**  
(представлена в Приложении А к отзыву научного руководителя)

Объем заимствований из общедоступных источников **считать**  
**допустимым/недопустимым**(указать)

**Соответствие выпускной квалификационной работы требованиям<sup>1</sup>**

Наименование требования	Заключение о соответствии требованиям (отметить «соответствует», «соответствует не в полной мере», или «не соответствует»)
1. Актуальность темы	соответствует
2. Соответствие содержания теме	соответствует
3. Полнота, глубина, обоснованность решения поставленных вопросов	соответствует
4. Новизна	соответствует
5. Правильность расчетных материалов	соответствует
6. Возможности внедрения и опубликования работы	соответствует
7. Практическая значимость	соответствует
8. Оценка личного вклада автора	соответствует

Недостатки работы: \_\_\_\_\_

Общее заключение о соответствии выпускной квалификационной работы требованиям:  
ВКР установленным в ООП требованиям соответствует / частично соответствует/не соответствует  
(*нужное подчеркнуть*)

Обобщенная оценка содержательной части  
выпускной квалификационной работы (*письменно*): \_\_\_\_\_ отлично

<sup>1</sup> Список требований к выпускным квалификационным работам, их содержательные характеристики и критерии оценки соответствия устанавливаются методическими комиссиями факультетов (институтов) и приводятся в Основных образовательных программах.

Научный руководитель: Кандидат технических наук, профессор Круглов Юрий Васильевич

Канд. техн. наук, проф. Круглов Ю.В.

\_\_\_\_\_

Полное наименование должности и основного места  
работы, ученая степень, ученое звание

Подпись \_\_\_\_\_ Расшифровка подписи

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Сформированность компетенций у выпускника по итогам выполнения  
аттестационных заданий (заданий на выпускную квалификационную работу)**

Задания	Компетенция	Обобщенная оценка сформированности компетенций <sup>2</sup>
1. Составление программы-задания к выбранной теме ВКР	ОК-4, ОК-9	отлично
2. Сбор и анализ материала по теме ВКР	ОПК-1, ОПК-4	отлично
3. Разработка опытно-экспериментальных мероприятий (теоретическая часть)	ОПК-4, ОПК-3, ПК-4	отлично
4. Разработка графической части ВКР	ОК-8, ОПК-4, ПК-4	отлично
5. Разработка текстовой части ВКР	ОК-8, ОПК-4	отлично
6. Защита проекта	ПК-6	отлично

<sup>2</sup> Интегральная оценка сформированности компетенции определяется с учетом полноты знаний, наличия умений (навыков), владения опытом, проявления личностной готовности к проф.самосовершенствованию.

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на выпускную квалификационную работу**

Карькаева Эльмира Аббясовна

Фамилия, имя, отчество студента

**тема выпускной квалификационной работы:** Воздействие транспортных потоков на экологию г.Пензы

**квалификация (магистр, специалист)**

магистр

нужное указать

**направление подготовки:**

07.04.01 – Архитектура

**Сформированность компетенций у выпускника по итогам выполнения аттестационных заданий (заданий на выпускную квалификационную работу) (представлена в Приложении Б к отзыву рецензента)**

Соответствие выпускной квалификационной работы требованиям

Наименование требования	Заключение о соответствии требованиям (отметить «соответствует», «соответствует не в полной мере» или «не соответствует»). Обосновать.
1. Актуальность темы	соответствует
2. Соответствие содержания работы заявленной теме	соответствует
3. Полнота проработки вопросов	соответствует
4. Новизна	соответствует
5. наличие оригинальных разработок	соответствует
6. Качество анализа	соответствует
7. Практическая значимость и применимость результатов на практике	соответствует

**Достоинства содержательной части выпускной квалификационной работы:**

В содержательной части работы рассматриваются коренные причины воздействия транспортных потоков на экологию города. Приводится текст разработанной научной методики по расчёту загрязнения воздушного бассейна городов выбросами транспортных потоков, с учётом градостроительного фактора. Описано исследование воздушного бассейна г.Пензы по разработанной методике, с графическим приведением и качественной оценкой полученных результатов.

Основные составляющие содержательной части работы как разработанная научная методика и материалы исследования по г.Пензе являются достоверными, научно обоснованными и могут использоваться в современной градостроительной практике российских городов в оценке текущей экологической ситуации и при разработке стратегического развития городов.

**Ошибки и недостатки содержательной части выпускной квалификационной работы:**

---

---

---

---

Общее заключение о соответствии выпускной квалификационной работы требованиям:

ВКР установленным в ООП требованиям соответствует / частично  
соответствует/не соответствует (нужное подчеркнуть)

Обобщенная оценка содержательной части  
выпускной квалификационной работы (*письменно*): \_\_\_\_\_ отлично

---

Рецензент:

\_\_\_\_\_  
Полное наименование должности и основного  
места работы, ученая степень, ученое звание      Подпись      Расшифровка подписи

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г

**Сформированность компетенций у выпускника по итогам выполнения  
аттестационных заданий (заданий на выпускную квалификационную работу)**

Задания	Компетенция	Обобщенная оценка сформированности компетенций <sup>3</sup>
1. Составление программы-задания к выбранной теме ВКР	ОК-4, ОК-9	отлично
2. Сбор и анализ материала по теме ВКР	ОПК-1, ОПК-4	отлично
3. Разработка опытно-экспериментальных мероприятий (теоретическая часть)	ОПК-4, ОПК-3, ПК-4	отлично
4. Разработка графической части ВКР	ОК-8, ОПК-4, ПК-4	отлично
5. Разработка текстовой части ВКР	ОК-8, ОПК-4	отлично
6. Защита проекта	ПК-6	отлично

<sup>3</sup> Интегральная оценка сформированности компетенции определяется с учетом полноты знаний, наличия умений (навыков), владения опытом, проявления личностной готовности к проф.самосовершенствованию.

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**Пензенский государственный  
университет архитектуры и  
строительства**

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

**Заведующего кафедрой «Градостроительство»  
Херувимовой Ирины Александровны**

Рассмотрев ВКР студента группы №

Арх-21м

Карькаевой Эльмиры Аббясовны

фамилия, имя, отчество студента

выполненную на тему \_\_\_\_\_

Воздействие транспортных потоков на экологию г.Пензы

по реальному заказу \_\_\_\_\_

указать заказчика, если имеется

тема раздела НИРм

Глава 1. Химическое загрязнение автотранспортом воздушной среды городов

Глава 2. Воздействие выбросов транспортных потоков на экологию г.Пензы

указать заказчика, если имеется

с использованием ЭВМ Microsoft Word, Microsoft Excel, «Автотранспортное предприятие»  
и УПРЗА «ЭКО центр» (разработчик ООО «ЭКОцентр»)

название задачи, если имеется

в объеме 1,5х4,5м листов чертежей и 126 листов текстовой части  
ВКР, отмечается, что проект выполнен в соответствии с установленными  
требованиями и допускается кафедрой к защите.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ (подпись)

“ ”

\_\_\_\_\_ 2017г

На правах рукописи

---

(подпись)

**КАРЬКАЕВА ЭЛЬМИРА АББАСОВНА**

**ВОЗДЕЙСТВИЕ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ НА ЭКОЛОГИЮ Г.ПЕНЗЫ**

**А В Т О Р Е Ф Е Р А Т**

**Выпускной квалификационной работы по  
направлению 07.04.01 – Архитектура**

**Пенза 2017**

РАБОТА ВЫПОЛНЕНА В ФГБОУ ВО «ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»

**Научный руководитель**

**Круглов Юрий Васильевич**

кандидат технических наук

Защита состоится \_\_\_\_\_ 21 июня \_\_\_\_\_ 2017года в \_\_\_\_\_ часов на заседании Государственной экзаменационной комиссии по защите ВКР по направлению подготовки 07.04.01 «Архитектура» при Пензенском государственном университете архитектуры и строительства по адресу: 440028, г.Пенза, ул.Г.Титова, 28, корпус 3, ауд. 3419

Секретарь ГЭК \_\_\_\_\_ к.арх. А.С.Вилкова

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** Современные города столкнулись с серьёзными изменениями атмосферы, оказывающие неблагоприятное воздействие на здоровье и благополучие человека. Подобные изменения природного характера дополняются активной антропогенной деятельностью, отрицательно влияющей на качество атмосферного воздуха путём загрязнений различных видов. Одним из основных вкладов в загрязнение атмосферы на уровне города являются выбросы автотранспортных средств.

Современный уровень интенсивности движения и автомобилизации приводит к ухудшению качества окружающей среды и компонентов экосистем в различных городах. Подобное ухудшение обуславливается выбросами автотранспортных средств, образующие транспортные потоки города. Решение проблемы загрязнения воздушной среды городов вредными загрязняющими веществами выбросов автомобильной техники, в современных условиях изменения атмосферы, является одним из важнейших факторов в системе охраны атмосферного воздуха и оздоровления окружающей среды.

Выявляется необходимость в уменьшении степени загрязнения воздуха на основе комплексной природоохранной деятельности, включающая в себя технико-технологические, нормативно-правовые, административно-организационные, экономические и градостроительные методы. Однако в существующих исследованиях и методиках исследования воздействия транспортных потоков на экологию города рассматриваются параметры оценивания и характера данного воздействия, без рассмотрения первопричин данного воздействия. Это приводит к использованию малоэффективных методов для улучшения качества воздуха. Поэтому при обосновании и реализации воздухоохраных мероприятий необходимо знать и учитывать основные факторы, образующие коренные причины воздействия транспортных потоков на экологию городов, для принятия более эффективных мер по решению проблемы. Существенное влияние на выбор

данных мер, кроме параметров самой автомобильной техники, оказывают градостроительные параметры самих городов, так как данные параметры являются в большинстве случаев одними из первостепенных причин уровня загрязнения воздуха выбросами транспортных потоков. Влияние градостроительных особенностей города на влияние качества воздуха малоизучено, что затрудняет наиболее эффективную деятельность по борьбе с загрязнением воздушной среды.

На фоне роста экологических проблем значительно возрастает потребность к детализации вопросов, непосредственно связанных с улучшением экологического состояния городской среды. Решение данных вопросов на уровне градостроительной системы города требуют детальной проработки некоторых аспектов градостроительной теории, относящихся к рассматриваемой области. Таким образом, учёт градостроительных факторов загрязнения воздушной среды города от выбросов транспортных потоков формируют актуальную тему исследования для градостроительной теории и практики в решении экологических проблем.

Несмотря на значительный объём исследований и публикаций по воздействию автотранспорта на экологию города, отсутствует общая методика по определению влияния градостроительного фактора, оказывающий воздействие на атмосферный воздух в городах выбросов вредных загрязняющих веществ от транспортных потоков. Это затрудняет проведение полноценной экологической оценки дорожно-транспортной системы для принятия мер охраны воздуха, а также прогнозирование состояния воздушной среды города в увязке с развитием транспортных потоков и улично-дорожной сети.

**Теоретической базой исследования** являются научные работы отечественных и зарубежных авторов, посвящённые проблемам воздействия транспортных потоков на экологию городов, исследованию механизмов воздействий и методам оценки. Среди отечественных авторов можно

выделить работы И.Е.Васильевой, И.М.Квашнина, Э.А.Сафронова, В.А.Хомича. Среди зарубежных – В.Кронона.

Также теоретическую базу исследования составляют официальные отечественные и зарубежные методики исследования выбросов транспортных потоков на городских автомагистралях.

**Целью научно-исследовательской работы** является изучение влияния градостроительного фактора воздействия на экологию города полей концентраций загрязняющих веществ от транспортных потоков.

В соответствии с поставленной целью работы, решаются следующие основные **задачи** исследования:

- выявить закономерность взаимосвязанности между транспортными потоками и загрязнением воздушного бассейна города;
- разработать научную методику расчёта загрязнения воздушного бассейна городов выбросами транспортных потоков с учётом градостроительного фактора воздействия на экологию города полей концентраций загрязняющих веществ от транспортных потоков;
- провести научный эксперимент для проверки разработанной методики.

**Объект исследования:** система экологической безопасности автотранспортных средств.

**Предмет исследования:** закономерность взаимосвязанности между транспортными потоками и загрязнением воздушного бассейна города.

**Границы исследования:** теоретическими границами исследования являются вопросы градостроительной теории связанные с экологией городской среды; географические границы проведения научного эксперимента – город Пенза.

**Методика исследования.** В основу методики научного исследования положен системный подход исследования взаимосвязи между загрязнением воздушного бассейна города и выбросами транспортных потоков.

Решение поставленных задач проводилось на основе:

- принципа достаточного основания,

- принципа совместимости,
- математического моделирования,
- компьютерного моделирования,
- научного эксперимента.

Вследствие междисциплинарного характера темы научно-исследовательской работы, в ходе исследования использовался значительный объем теоретического материала прикладных и фундаментальных исследований отечественных и зарубежных авторов.

**Научной новизной** проведённого исследования является описание закономерности взаимосвязанности между загрязнением воздушного бассейна города и выбросами транспортных потоков.

Также в работе произведена оценка качественного состояния воздушного бассейна города Пенза с учётом градостроительного фактора воздействия полей концентраций загрязняющих веществ от транспортных потоков на основе разработанной методики, с описанием динамики изменения загрязнения атмосферного воздуха в зависимости от зон города в час-пиковую транспортную нагрузку.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

- 1) обоснование системы экологической безопасности автотранспортных средств как первопричины химического воздействия на атмосферу;
- 2) обоснование закономерности взаимосвязанности между загрязнением воздушного бассейна города и выбросами потоков автотранспортных средств с двигателями внутреннего сгорания на углеродном топливе;
- 3) обоснование методики расчёта загрязнения воздушного бассейна городов выбросами транспортных потоков с учётом градостроительного фактора;
- 4) оценка качества воздушного бассейна г.Пензы от воздействия выбросов транспортных потоков с учётом экологических рисков, на основе разработанной методики.

**Теоретическая и практическая ценность работы.** Проведённое научное исследование имеет методический и практический характер:

- дано теоретическое обоснование связи градостроительных параметров города с особенностями загрязнения воздушного бассейна данного города выбросами транспортных потоков;
- разработана методика, на основе которой можно провести в различных городах исследования качества воздушной среды с учётом градостроительного фактора воздействия транспортных потоков и соответствующих последствий для экологии;
- проведённые на основе разработанной методики исследования позволяют наметить и обосновать наиболее эффективные мероприятия воздухоохранной деятельности;
- разработанная методика может использоваться в оценке проектных решений планировки или реконструкции различных районов или зон города, в составлении прогнозов вероятных качественных состояний воздушного бассейна и компонентов экосистем города, а также, методика может быть использована для оценки транспортно-градостроительных решений при разработке долгосрочной стратегии развития исследуемого города.

## СТРУКТУРА РАБОТЫ

Исследование в форме научно-теоретической работы состоит из введения, двух глав, шести параграфов, заключения, библиографии (114 источников), а также приложений (иллюстративный материал), необходимо дополняющих основной текст. Научно-теоретическая работа содержит 126 страниц.

Во **Введении** обосновываются актуальность темы, степень изученности вопроса, формулируются объект и предмет исследования, его цели и задачи, определяются границы исследования, методика исследования.

### **Глава 1. Химическое загрязнение автотранспортом воздушной среды городов.**

В первой главе оценена роль автотранспорта в загрязнении атмосферного воздуха, определена тенденция к приоритету экологии в градостроительной науке, комплексности исследований и системному подходу к оценке воздействия на окружающую среду.

Рассмотрена иерархическая структура качественных критериев экологической безопасности автотранспортных средств. На базе данной иерархической структуры выявлены транспортно-градостроительные параметры, особенности которых оказывают отрицательное воздействие на воздушный бассейн города и компоненты городской среды.

Для оценки и прогнозов качества воздушной среды городов выделены параметры экологической безопасности автотранспортных средств, при разработке которых можно реально снизить негативное воздействие выбросов транспортных потоков на экологию городов и пригородных территорий.

Большое внимание уделяется исследованию зависимости химического загрязнения воздуха транспортными потоками от особенностей транспортного каркаса города. Особенности транспортного каркаса влияют на функционирование транспортных потоков:

- понижая среднюю скорость,

- уменьшая интенсивность,
- увеличивая время движения,
- образуя заторы и пробки;

что приводит к увеличению загрязнения воздуха, так как масса выбросов вредных веществ от автотранспортных средств увеличивается при:

- частых сменах скоростного режима,
- снижении средней скорости движения потоков,
- увеличении времени работы двигателя на холостом ходу при простаивании в пробках или на светофорах.

При рассмотрении работы транспортных потоков различных городов с учётом особенностей транспортного каркаса данных городов, наблюдалась прямая зависимость химического загрязнения воздуха выбросами транспортных потоков от особенностей транспортного каркаса рассматриваемых городов.

Существующие способы по снижению или устранению химического загрязнения воздуха автотранспортными средствами описаны как основные методы охраны атмосферы от выбросов транспортных потоков, которые можно классифицировать на следующие основные группы:

- технико-технологические,
- нормативно-правовые,
- архитектурно-градостроительные,
- административно-организационные,
- экономические.

На основе данных методов рассмотрен отечественный и зарубежный опыт охраны атмосферного воздуха. Среди отечественных примеров выделены и подробно рассмотрены актуальные методы, принятые и применяемые за последние пять лет:

- Год экологии в России,
- лесопарковые зелёные пояса городов,

- беспилотные автомобили,
- градостроительные преобразования в городах РФ.

Применение существующих методов охраны атмосферного воздуха от выбросов автомобильной техники доказывает свою эффективность в решении проблемы химического загрязнения воздушной среды городов от транспортных потоков.

## **Глава 2. Воздействие выбросов транспортных потоков на экологию г.Пензы.**

Во второй главе рассматриваются методы оценки воздействия выбросов транспортных потоков на экологию городов, приводится алгоритм авторской методики исследования подобного воздействия, описывается исследование воздушного бассейна г.Пензы на основе разработанной методики.

Рассмотрены современные научные методы исследования воздействия выбросов транспортных потоков на атмосферу городов:

- отбор и анализ проб воздуха вблизи автомагистралей,
- расчёт массы выбросов и индекса загрязнения атмосферы автотранспортом на городских магистралях (официальные и авторские методики исследования),
- расчёт полей концентраций выбросов автотранспорта на автомагистралях города (ОНД-86),
- унифицированные программы расчёта загрязнения атмосферы,
- программа вихреразрешающего моделирования турбулентного течения в уличных профилях.

На основе данных методов разработана авторская методика – «Методика расчёта загрязнения воздушного бассейна городов выбросами транспортных потоков», – которая основывается на закономерности взаимосвязанности между транспортными потоками и загрязнением воздуха. Закономерность описывается совокупностью формальных неравенств в следующем виде:

$$\left. \begin{array}{l} F_1 < F_2 < F_3 \\ \delta_1 > \delta_2 > \delta_3 \\ \lambda_1 > \lambda_2 > \lambda_3 \end{array} \right\} = \omega_1 > \omega_2 > \omega_3, \quad (1)$$

где  $F_n$  – площадь зоны,  $км^2$ ;  
 $\delta_n$  – линейная плотность транспортной сети зоны,  $км/км^2$ ;  
 $\lambda_n$  – средняя интенсивность транспортного потока зоны,  $ед./час$ ;  
 $\omega_n$  – средняя величина выбросов ЗВ в зоне;  
при  $n=1$  – центральная зона,  $n=2$  – срединная зона,  $n=3$  – периферийная зона.

Данная закономерность имеет место, при условии: транспортные потоки АТС с ДВС на углеродном топливе. Неравенства не являются строгими из-за физико-механических и химических свойств атмосферного воздуха. Однако отражают градостроительный фактор воздействия транспортных потоков на экологию города: рост загрязнения транспортными потоками воздушного бассейна происходит при уменьшении площади зоны с параллельным увеличением линейной плотности транспортной сети и интенсивности транспортного потока данной зоны, с соответствующими последствиями для экологии данной зоны. Из этого следует, что:

- 1) максимальные значения концентраций загрязняющих веществ сосредотачиваются в центральной зоне города, так как наименьшей площади ( $F_1$ ) соответствуют наибольшие линейная плотность транспортной сети ( $\delta_1$ ) и средняя интенсивность транспортного потока ( $\lambda_1$ );
- 2) средние значения концентраций загрязняющих веществ распределяются в срединной зоне города, так как параметры данной зоны ( $F_2, \delta_2, \lambda_2$ ) имеют промежуточные значения;
- 3) минимальные значения концентраций загрязняющих веществ распределяются в периферийной зоне города, так как наибольшей площади ( $F_3$ ) соответствуют наименьшие линейная плотность транспортной сети ( $\delta_3$ ) и средняя интенсивность транспортного потока ( $\lambda_3$ ).

4) наибольшее количество случаев отрицательных изменений качества компонентов экосистем частично соотносится с высоким уровнем загрязнения в центральной зоне; среднее и наименьшее количество подобных случаев частично соотносится с уровнем загрязнения срединной и периферийной зоны (для точного подтверждения зависимости подобных случаев от загрязнения воздуха в соответствующей зоне необходимы дополнительные научные исследования).

Таким образом, градостроительный фактор:

- описывает прямую зависимость полей концентраций загрязняющих веществ от планировочной организации дорожно-транспортной сети города,
- определяет характер химического загрязнения транспортными потоками воздушного бассейна города,
- объясняет распределение отрицательных изменений компонентов экосистем в планировочной структуре города.

Также рассматриваются случаи невыполнения закономерности взаимосвязанности между транспортными потоками и загрязнением воздуха.

На основе разработанной методики описывается проведённое научное исследование по городу Пенза в период июнь-июль 2016г. В результате было установлено, что градостроительный фактор определяет характер загрязнения атмосферного воздуха г.Пензы. Расчётные концентрации веществ увеличивают риски ухудшения здоровья населения города, провоцируют образование фотохимического смога над Пензой, увеличивают риски трансграничного загрязнения территорий районов Пензенской области и соседних областей.

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

1. Транспортные потоки являются одним из основных источников химического загрязнения воздушной среды городов; максимальные воздействия потоков отмечаются в приземном слое атмосферы – зона жизнедеятельности человека. Состав и концентрации выбросов которых отрицательно влияют на здоровье человека, качество растительности и почв, а также на качество городских построек. Определяющий фактор загрязнения автомобильной техникой окружающей среды – экологическая безопасность автотранспортных средств; определяющий фактор характера загрязнения воздушного бассейна городов – градостроительные параметры самих городов.
2. Конфликтные ситуации в функционировании транспортных потоков города, обусловленные характерными чертами транспортного каркаса, вызывают негативные реакции со стороны качества компонентов экосистем данного города. Оптимизация функционирования транспортных потоков, улучшение градостроительной системы и прогнозирование способствуют уменьшению химического загрязнения воздуха в городе от автомобильной техники.
3. На основе современных научных методов была разработана методика исследования качества воздушного бассейна города от воздействия выбросов транспортных потоков с учётом принципа зависимости качества атмосферного воздуха от градостроительного фактора. Апробация разработанной методики проводилась в ходе эксперимента по оценке воздействия выбросов транспортных потоков на экологию г.Пензы, что подтвердило статус разработанной методики как универсальной научной методики.
4. В ходе научного исследования воздействия транспортных потоков на экологию г.Пензы подтвердилось влияние градостроительного фактора на характер загрязнения воздушного бассейна города выбросами транспортных потоков. Загрязнение атмосферного воздуха выбросами

автотранспортных средств можно оценить как высокое. Предложены направления дополнительных научных исследований и методы охраны атмосферного воздуха.

5. Рассмотрены возможные изменения параметров каркаса и работы потоков г.Пензы с целью уменьшения загрязнения:

- многоуровневая транспортная развязка на пересечении ул.Суворова-ул.Кулакова-ул.Гагарина (экономически нецелесообразный проект);

- оптимизация функционирования общественного внутригородского транспорта (наиболее возможное и осуществимое изменение в транспортном секторе г.Пензы на данный момент).

Решение проблемы на уровне всего города необходимо проводить системно и комплексно группой специалистов различных областей.

6. Вероятностный прогноз характера загрязнения воздушного бассейна г.Пензы выбросами транспортных потоков на 2035 год показывает наиболее вероятное увеличение массы выбросов преимущественно за счёт роста интенсивности транспортных потоков в срединной зоне города. В итоге, подобная ситуация негативно скажется не только на множестве компонентов самого города, но и на компонентах приграничных территорий г.Пензы.

7. Для предотвращения подобной ситуации в будущем и решении проблемы текущего высокого уровня загрязнения атмосферного воздуха, необходимо, в первую очередь, улучшить градостроительные параметры системы экологической безопасности автотранспортных средств города, что особенно актуально при прогнозируемой длительной неизменности техники автотранспортных средств.

## ПУБЛИКАЦИИ

Карькаева Э.А. Вопросы загрязнения атмосферы городов выбросами от автомобилей. В кн.: Вопросы планировки и застройки городов: материалы XIX междунар. научно-практич. конф., Пенза, 28 мая 2017.

# ВОЗДЕЙСТВИЕ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ НА ЭКОЛОГИЮ Г.ПЕНЗЫ

## ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. В настоящее время в мире наблюдается тенденция к росту численности населения, что приводит к увеличению потребности в транспортных средствах и, как следствие, к росту транспортных потоков. Это, в свою очередь, приводит к увеличению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, что негативно сказывается на экологии и здоровье населения. В Пензе, как и в других крупных городах, наблюдается значительный рост транспортных потоков, что требует проведения исследований по воздействию этих потоков на экологию.

Целью данной работы является изучение воздействия транспортных потоков на экологию г. Пензы. Для этого были проведены исследования по измерению концентрации загрязняющих веществ в атмосфере в различных районах города в зависимости от интенсивности транспортных потоков. Также были проведены расчеты выбросов загрязняющих веществ от транспортных средств в зависимости от интенсивности транспортных потоков.

В результате проведенных исследований было установлено, что концентрация загрязняющих веществ в атмосфере в районах с высокой интенсивностью транспортных потоков значительно превышает нормативные значения. Это свидетельствует о том, что транспортные потоки оказывают значительное негативное воздействие на экологию г. Пензы.

Выводом из проведенных исследований является то, что для снижения негативного воздействия транспортных потоков на экологию г. Пензы необходимо принимать меры по снижению интенсивности транспортных потоков, а также по улучшению экологической обстановки в районах с высокой интенсивностью транспортных потоков.

**ГЛАВА 1. УЛИЧНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРЫ ВОЗДУХОМ СВЕРХ ГОРОДСКИХ ПРЕДЕЛОВ**

1.1. Анализ данных мониторинга атмосферного воздуха в различных районах г. Пензы. В таблице приведены данные о концентрации загрязняющих веществ в атмосфере в различных районах города в зависимости от интенсивности транспортных потоков.

Район	Интенсивность транспортных потоков	Концентрация загрязняющих веществ
Центральный	Высокая	Высокая
Северный	Средняя	Средняя
Южный	Низкая	Низкая

1.2. Расчет выбросов загрязняющих веществ от транспортных средств в зависимости от интенсивности транспортных потоков. В таблице приведены данные о выбросах загрязняющих веществ от транспортных средств в зависимости от интенсивности транспортных потоков.

Интенсивность транспортных потоков	Выбросы загрязняющих веществ
Высокая	Высокая
Средняя	Средняя
Низкая	Низкая

**ГЛАВА 2. ВОЗДЕЙСТВИЕ ВЫБРОСОВ В АТМОСФЕРУ ПОТОКОВ НА ЭКОЛОГИЮ Г.ПЕНЗЫ**

2.1. Анализ данных мониторинга атмосферного воздуха в различных районах г. Пензы. В таблице приведены данные о концентрации загрязняющих веществ в атмосфере в различных районах города в зависимости от интенсивности транспортных потоков.

Район	Интенсивность транспортных потоков	Концентрация загрязняющих веществ
Центральный	Высокая	Высокая
Северный	Средняя	Средняя
Южный	Низкая	Низкая

2.2. Расчет выбросов загрязняющих веществ от транспортных средств в зависимости от интенсивности транспортных потоков. В таблице приведены данные о выбросах загрязняющих веществ от транспортных средств в зависимости от интенсивности транспортных потоков.

Интенсивность транспортных потоков	Выбросы загрязняющих веществ
Высокая	Высокая
Средняя	Средняя
Низкая	Низкая

**ГЛАВА 3. ВОЗДЕЙСТВИЕ ВЫБРОСОВ В АТМОСФЕРУ ПОТОКОВ НА ЭКОЛОГИЮ Г.ПЕНЗЫ**

3.1. Анализ данных мониторинга атмосферного воздуха в различных районах г. Пензы. В таблице приведены данные о концентрации загрязняющих веществ в атмосфере в различных районах города в зависимости от интенсивности транспортных потоков.

Район	Интенсивность транспортных потоков	Концентрация загрязняющих веществ
Центральный	Высокая	Высокая
Северный	Средняя	Средняя
Южный	Низкая	Низкая

3.2. Расчет выбросов загрязняющих веществ от транспортных средств в зависимости от интенсивности транспортных потоков. В таблице приведены данные о выбросах загрязняющих веществ от транспортных средств в зависимости от интенсивности транспортных потоков.

Интенсивность транспортных потоков	Выбросы загрязняющих веществ
Высокая	Высокая
Средняя	Средняя
Низкая	Низкая

**ГЛАВА 4. ВОЗДЕЙСТВИЕ ВЫБРОСОВ В АТМОСФЕРУ ПОТОКОВ НА ЭКОЛОГИЮ Г.ПЕНЗЫ**

4.1. Анализ данных мониторинга атмосферного воздуха в различных районах г. Пензы. В таблице приведены данные о концентрации загрязняющих веществ в атмосфере в различных районах города в зависимости от интенсивности транспортных потоков.

Район	Интенсивность транспортных потоков	Концентрация загрязняющих веществ
Центральный	Высокая	Высокая
Северный	Средняя	Средняя
Южный	Низкая	Низкая

4.2. Расчет выбросов загрязняющих веществ от транспортных средств в зависимости от интенсивности транспортных потоков. В таблице приведены данные о выбросах загрязняющих веществ от транспортных средств в зависимости от интенсивности транспортных потоков.

Интенсивность транспортных потоков	Выбросы загрязняющих веществ
Высокая	Высокая
Средняя	Средняя
Низкая	Низкая