

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра физической географии ландшафтной экологии

**Запыленность и загазованность приземного слоя атмосферы на
территории г. Саратов**

АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ

студента 2 курса 245 группы

направления 05.04.06 Экология и природопользование

географического факультета

Змиевского Алексея Александровича

Научный руководитель
старший преподаватель

должность, уч. степень, уч. звание

подпись, дата

Л.А. Тархова

инициалы, фамилия

Зав. кафедрой
профессор, д.г.н.

должность, уч. степень, уч. звание

подпись, дата

В.З. Макаров

инициалы, фамилия

Саратов 2020

Введение. Актуальность данной темы заключается в негативной тенденции ухудшения состояния приземного слоя атмосферы в г. Саратове, что в свою очередь влияет на здоровье их жителей.

Цель исследования – провести анализ запыленности и загазованности на территории г. Саратов.

Цель достигалась решением ряда задач:

- 1) проанализировать основные подходы и методы расчета запыленности и загазованности воздушного бассейна центральной части г. Саратов;
- 2) дать физико-географическую характеристику модельных участков на территории г. Саратов;
- 3) провести анализ уровня запыленности и загазованности на территории г. Саратов (на примере модельных участков).

Научная новизна состоит в актуальном сравнительном градоэкологическом анализе урбанизированной территории Саратова (на примере модельных участков).

Объектами исследования являются модельные участки в пределах города Саратов.

Предмет исследования – экологическое состояние приземного слоя воздуха г. Саратов (на примере модельных участков).

Защищаемые положения:

1. Отмечается высокая запыленность, и загазованность приземного слоя воздуха в основном в центральной части города;
2. В большинстве случаев на модельных участках в осенний период отмечается высокая, по сравнению с нормой, содержание оксида углерода и взвешенных частиц пыли;
3. Концентрация оксида углерода и взвешенных части пыли значительно выше в центральной части Саратова, чем на периферии.

В выпускной квалификационной работе использованы следующие методы исследования: описательный, метод сравнений, анализа и синтеза,

математический, картографический метод с использованием программы MapInfo12.5.

Основное содержание работы. В первом разделе говорится о методах определения запылённости и загазованности приземного слоя воздуха, крупных городов. Методы определения запыленности воздуха делятся на две группы:

1. С выделением и без выделения дисперсной фазы аэрозоля

Основным методом определения запыленности является гравиметрический метод, так же используется счетный и фотометрический метод при помощи ультрафиолетового фотометра.

Для количественного определения пыли в воздухе применяются специальные приборы, которые можно разделить на две группы: анализирующие приборы и приборы для отбора проб.

Например, используют следующие приборы для определения запыленности: автоматический газоанализатор ГАНК-4 и аспиратор модели 822, а также Аспиратор ПУ-3Э.

Оценка уровня загрязнения приземного слоя атмосферы выбросами автотранспортных средств по концентрации окиси углерода обычно производится по известным методикам.

Для примера рассмотрим следующие методики:

1 методика, предложенная В.Ф. Сидоренко и Ю.Г. Фельдманом (1985 г.),

2 – А.И. Федорова, А.Н. Никольская (1980 г.)

Методы расчета данных методик схожи, отличительным параметром является учет ширины улицы в методике, предложенной Сидаренко. Методика Федорова является более эффективной, так как здесь учитывается больше параметров, каждому из которых присваивается коэффициент, в зависимости от внешних условий среды. Общим параметром для всех методик является общее количество автомобилей, проезжающих через точку наблюдения за 1 час.

Необходимо отметить, что применение расчетных методик дает возможность лишь приближенно оценить степень загрязнения. Для получения более точной картины необходимо проведение лабораторных исследований.

Во втором разделе работы рассмотрены два ландшафтных района, включающих модельные участки: Лысогорское плато и северный подрайон Приволжской котловины. Также рассмотрены физико-географические характеристики, как исследуемых районов в отдельности, так и Саратова в целом.

Лысогорское плато представляет собой сочетания водораздельных склонов, выпуклых водораздельных поверхностей, водораздельных седловин и останцов.

Растительность Лысогорского плато имеет своеобразный интразональный комплекс ассоциаций, включающих растительность луговых степей, лесную растительность, типчаково-полынные, разнотравно-типчаково-ковыльные и др

Почвы Лысогорского плато имеют разнообразную структуру, состоящие из ареала серых лесных почв, Чернозем обыкновенный неполно-развитый, Чернозем обыкновенный маломощный, почвы балок и оврагов.

Рельеф Северного подрайона Приволжской котловины имеет неоднородный характер и является наиболее техногенно нагруженной частью города, где территория почти на 100% занята функциональными зонами.

Климат Саратова континентальный умеренных широт. Его своеобразие в засушливости и большой изменчивости погоды от года к году, которая выражается, главным образом, в неравномерности выпадения осадков.

В третьем разделе представлены результаты собственных исследований и описаны методы проведенных работ. В данной работе за объекты исследований выступали точки расположенные в двух ландшафтных

районов: Лысогорского плато и Северного подрайона Приволжской котловины.

В ходе работы был разработан следующий алгоритм, по которому и проводилось исследование:

1 - провести измерения на содержание пыли в местах скопления пешеходов и в местах, относящихся к зеленым зонам;

2 - выявить наиболее запыленные участки;

3 - сравнить показатели, полученные в местах скопления пешеходов и в местах, относящихся к зеленым зонам;

4 - выявить участки, где концентрация превышает ПДК.

В полевых исследованиях при отборе проб воздуха был применён прибор «Аспиратор ПУ-3Э».

Отобранные пробы в дальнейшем анализировались в лаборатории урбоэкологии и регионального анализа СГУ на электронных весах Vibra Shinko Denshi.

Для исследования было выбрано 23 точки, находящиеся преимущественно в центрально – исторической части г. Саратов и на территориях, относящихся к зонам зеленых насаждений (Городской парк, Воскресенское кладбище и ДОЛ «Березка») и прилегающим к этим объектам дорогам. Выбор точек обусловлен поиском наиболее загруженных улиц и перекрестков автомобильными потоками, с тем, чтобы определить уровень пылевого загрязнения в оживленных местах города и сравнить их с показателями на территории занятых зелеными насаждениями.

Отбор проб на наличие взвешенных частиц пыли в приземном слое воздуха проходил в период с 14 по 17 сентября 2019 и в период с 18 по 21 марта 2019 года. Данный временной период был выбран в целях определения концентраций пыли до появления листьев и сравнения показателей с осенью, когда лиственный покров еще присутствует.



Рисунок 1 – Точки проводимых исследований (составлено автором, на основе [21])

В данный период исследования проводились при благоприятных метеорологических условиях, а именно: в антициклональный тип погоды, при температуре от $+10 - 12^{\circ}\text{C}$ со скоростью ветра до 5 м/с.

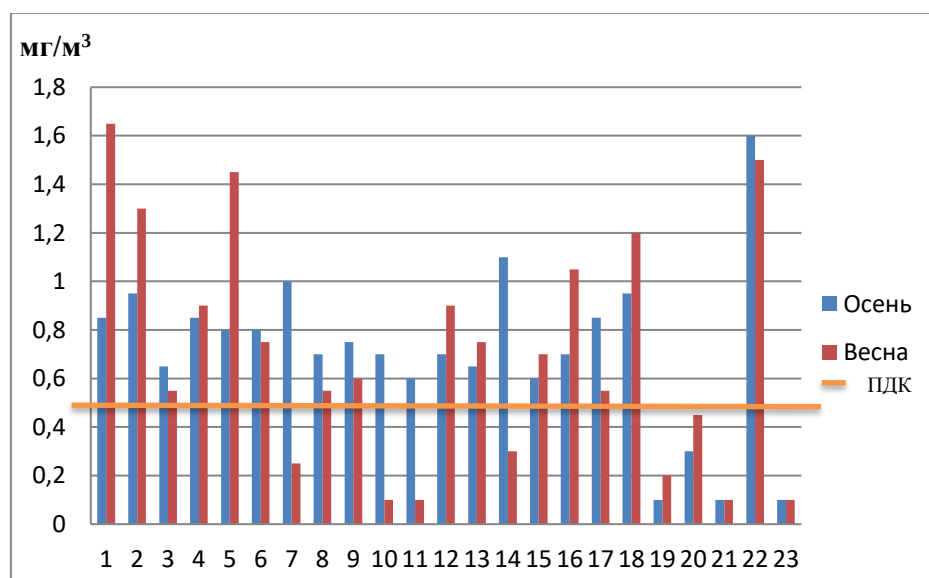


Рисунок 2 – Концентрация пыли в воздухе на модельных участках весной и осенью, $\text{мг}/\text{м}^3$ (составлено автором)

Таким образом, анализ диаграммы показывает:

В весенний период исследований посредством аспиратора в 15 из 23 отобранных проб воздуха, в нижнем приземном слое атмосферы, было выявлено превышение взвешенных веществ ПДК м.р. Наиболее запыленный атмосферный воздух отмечался на следующих участках: Большая Казачья – Пугачева, Рахова – Советская, Мичурина – Волжская, М. Горького – Рабочая, Улица им. Н.Г. Чернышевского (вход в городской парк), Соколова (вход на Воскресенское кладбище).

Особенно благоприятная ситуация по содержанию пыли наблюдается на участках, относящихся к зеленым насаждениям, там наличие взвешенных частиц пыли в приземном слое воздуха самое минимальное и составляет 0,1-0,2мг/м³

Все это говорит о неравномерном характере распределения пыли по территории города Саратова. В итоге, можно утверждать, что весной уровень запыленности в незначительной степени выше, чем осенью.



Рисунок 3 – Концентрация пыли в воздухе в центральной части г. Саратова весной (составлено автором на основе [22])

В результате анализа карты, получим: в центральной части города Саратов преобладают участки с концентрацией пыли от 0,6 до 0,9 (умеренная степень нагрузки). Так же, наблюдаются, максимальная концентрация пыли на пересечении улиц: Большая Казачья - Пугачева и Мичурина – Волжская, где степень нагрузки очень высокая. Участки, где степень нагрузки в пределах нормы располагаются на следующих пересечениях улиц: Привокзальная площадь, Проспект. Кирова – Чапаева, Проспект. Кирова – Вольская, Некрасова – Волжская.

Непосредственно на лесных участках и прилегающей к ним дороге у детского оздоровительного лагеря «Березка» условия благоприятны и концентрация в пределах нормы. В значительной степени отличается уровень пылевой нагрузки на прилегающих дорогах, в особенности на улице Соколова (вход на Воскресенское кладбище), где степень воздействия очень высокая (1,5 мг/м³).

В осенний период наблюдается увеличение количества концентраций точек со средним содержанием пыли, и уменьшение максимальной в центральной части г. Саратов.

В целом, результаты инструментальных исследований показывают, что запыленность воздушного бассейна в районе исследуемых участков города Саратова достаточно высокая, даже при благоприятных метеоусловиях.

В магистерской работе загрязнение атмосферного воздуха отработанными газами автомобилей, при расчете концентрация окиси углерода, в мг/м³, необходимо было оценить каждый модельный участок по таким параметрам, как:

- 1 – тип улицы;
- 2 – тип пересечения улиц;
- 3 – количество транспорта за единицу времени и его тип;
- 4 – продольный уклон;
- 5 – скорость ветра;
- 6 – относительная влажность воздуха.

При расчете концентрация окиси углерода, каждый из перечисленных показателей влияет на конечный результат.

При подсчете автотранспорта внимание обращалось главным образом на: легковой транспорт, тяжелый грузовой и автобусы. Их подсчет осуществлялся в течении 5 минут, после количество автотранспорта умножалось на 12, в целях определения автомобильного потока за 1 час.

После учета всех факторов и вычисления концентрация оксида углерода были получены данные, которые указаны в таблицах приложения.

Необходимо учесть, что при оценке степени загрязнения приземного слоя атмосферы надо принимать во внимание нормы ПДК выбросов автотранспорта по окиси углерода, равного 5 мг/м^3 .

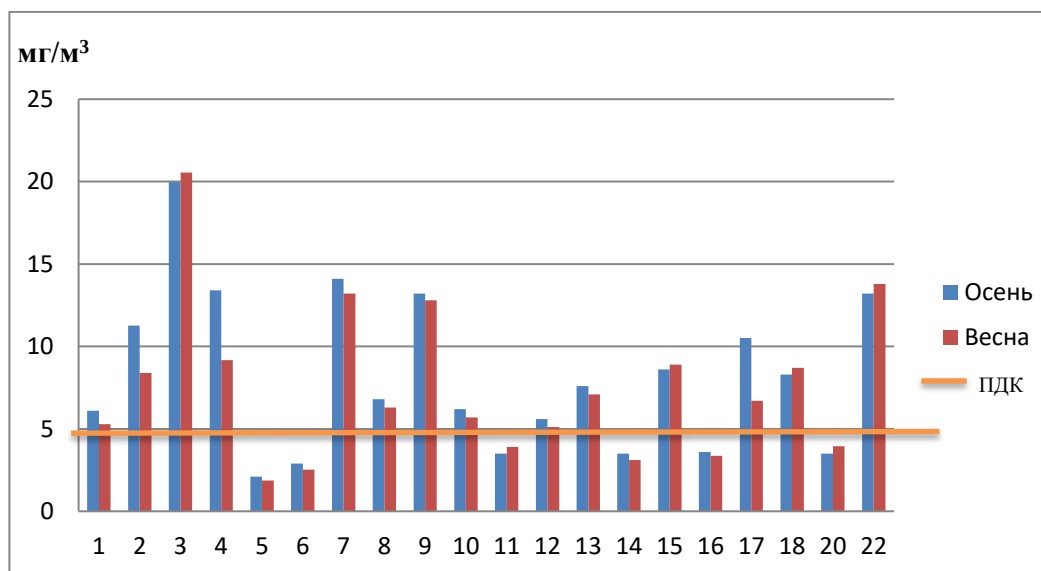


Рисунок 4 – Концентрация оксида углерода в весенний и осенний периоды (составлено автором)

Таким образом, проанализировав полученную диаграмму можно сделать ряд следующих выводов:

В весенний и осенний периоды наблюдается превышение ПДК на 14 из 20 исследуемых точек.

В большинстве случаев осенью концентрация оксида углерода выше, чем весной. Такую разницу можно наблюдать на 14 модельных участках.

Наиболее загазованными участками, в результате исследований являются пресечения улиц: М. Горького – Сакко и Ванцетти, Привокзальная площадь, Московская – Чапаева, Соколова (вход на Воскресенское кладбище), где концентрация оксида углерода выше нормы более чем в 2 раза. Особенно загазованной улицей является пресечение М. Горького – Сакко и Ванцетти, уровень CO_2 выше нормы в 4 раза.

Что касается участков прилегающих к зонам зеленых насаждений, то здесь разница концентрации между весной и осенью минимальна.

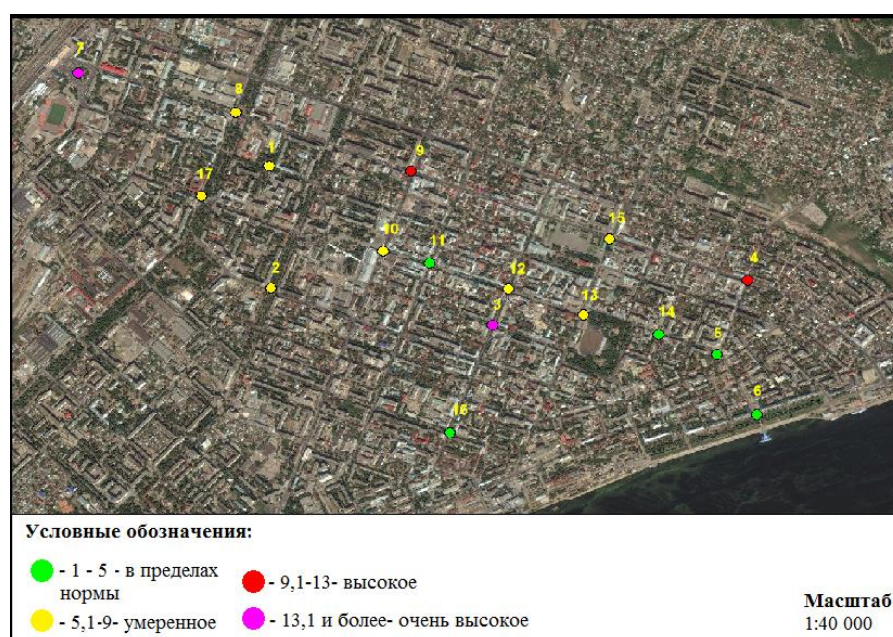


Рисунок 5 – Концентрация оксида углерода в воздухе в центральной части г. Саратова весной (составлено автором на основе [22])

Из анализа карты: в центральной части города Саратов преобладают участки с концентрацией оксида углерода в пределах $5,1 - 9 \text{ мг/м}^3$.

Очень высока степень загазованности, выявлена на привокзальной площади и на пересечении улиц М. Горького – Сакко и Ванцетти.



Рисунок 6 – Концентрация оксида углерода в воздухе в центральной части г. Саратова осенью (составлено автором на основе [22])

В осенний период наблюдается уменьшение количества точек со средней концентрацией, и увеличение максимальной в центральной части г. Саратов.

Таким образом, проведя анализ загрязнения атмосферного воздуха окисью углерода в приземном слое атмосферы на территории г. Саратов, можно прийти к выводу, экологическое состояние приземного воздуха оценивается как неблагоприятное.

Заключение. Таким образом, в результате исследования получены следующие выводы:

1. Отмечается высокая запыленность и загазованность приземного слоя воздуха в центральной части города по сравнению с периферией;
2. В большинстве случаев на модельных участках в осенний период отмечается высокое, по сравнению с нормой, содержание оксида углерода и взвешенных частиц пыли в воздухе;
3. Концентрация оксида углерода и взвешенных частиц пыли в воздухе в несколько раз (до 16) выше на транспортных магистралях по

сравнению с фоновым показателем на участках зеленых насаждений, что связано с активным движением автотранспорта.

Список использованных источников:

1. Макаров, В.З. Оценка запыленности воздушного бассейна города Саратова по данным прямых и косвенных методов наблюдений / В.З. Макаров, О.В. Суровцева, А.Н. Чумаченко // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Науки о Земле. – 2014. – Т.14. – вып. 1. – С. 16-25.
2. Мамаева, Н.Ю. Оценка запылённости воздуха [Электронный ресурс] / Н.Ю. Мамаева. – Сведения доступны по Интернет: <http://nlr.ru/fdcc/publ/examination/pdf/08.pdf> (дата обращения: 3.04.2020). – Яз. рус.
3. Расчет загазованности воздуха [Электронный ресурс] / allbest [Электронный ресурс]: [сайт]. – URL: https://otherreferats.allbest.ru/ecology/00494860_0.html (дата обращения: 12.04.2020). – Загл. с экр. – Яз. рус.
4. Федорова, А.И. Практикум по экологии и охране окружающей среды: Учебное пособие / А.И. Федорова, А.Н. Никольская. – М: Гуманитарный ИЦ «ВЛАДОС», 2003. – 288 с.
5. Токарский, О.Г, Инженерно-геологические условия г. Саратова: Учебное пособие / О.Г. Токарский, А.О. Токарский. – Саратов, 2009. – 104 с.