

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра физической географии и ландшафтной экологии

**Анализ экологического состояния улиц городов Саратов и Энгельс**

АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ

студента 2 курса 245 группы

направления 05.04.06 Экология и природопользование

географического факультета

Безояна Агвана Норбертовича

Научный руководитель

доцент, к.г.н., доцент

должность, уч. степень, уч. звание

Ю.В. Преображенский

инициалы, фамилия

Зав. кафедрой

профессор, д.г.н.

должность, уч. степень, уч. звание

В.З. Макаров

инициалы, фамилия

Саратов 2020

**Введение.** *Актуальность работы* связана с тем, что последствия ухудшения экологической ситуации в городах Саратов и Энгельс оказывают постоянное негативное влияние на здоровье их жителей, что обуславливает необходимость проведения комплексного градоэкологического анализа в специфических физико-географических условиях.

*Практическая значимость* работы заключается в том, что результаты исследования могут быть применены для нормализации экологического состояния улиц городов.

*Научная значимость* работы состоит в обобщении теоретических и практических исследований градоэкологических особенностей Саратова и Энгельса.

*Объектами* данного исследования являются улицы в пределах городов Саратов и Энгельс.

*Предмет исследования* – экологическое состояние приземного слоя атмосферы и почвенного покрова улиц городов Саратов и Энгельс.

*Целью*, представленной работы является проведение анализа уровня запылённости и загазованности воздушного бассейна в нижнем приземном слое атмосферы, а также содержания тяжёлых металлов в почвенном покрове улиц городов Саратов и Энгельс.

*Задачи исследования:*

- 1) проанализировать основные подходы и методы к оценке экологической ситуации урбанизированных территорий;
- 2) дать эколого-географическую характеристику городам Саратов и Энгельс;
- 3) проанализировать предшествующие исследования по оценке общего экологического состояния городов Саратов и Энгельс;
- 4) провести оценку запылённости и загазованности воздушного бассейна в приземном слое атмосферы городов Саратов и Энгельс;
- 5) провести анализ уровня загрязнения почвенного покрова улиц городов Саратов и Энгельс;

б) предложить меры по улучшению экологического состояния улиц городов Саратов и Энгельс.

*Научная новизна* работы состоит в том, что полученные в процессе исследования результаты позволяют с большей точностью фиксировать пространственные различия в экологической обстановке городов и предлагать новые рекомендации по снижению негативного техногенного воздействия.

*Положения, выносимые на защиту:*

- воздействие техногенных факторов будет по-разному проявляться на урбанизированных территориях, имеющих различную эколого-ландшафтную специфику; для Саратова и Энгельса результат техногенного воздействия будет различаться;

- наибольшая загазованность и запылённость будет наблюдаться на участках урбанизированной территории (улицах) с наибольшим траффиком автотранспорта и на участках с наихудшими условиями проветриваемости;

- наибольшие превышения ПДК содержания тяжёлых металлов в почвах будут приурочены к основным предприятиям, а также к местам с наибольшей транспортной нагрузкой – источникам поллютантов;

- улучшение градоэкологической обстановке в пределах объекта исследования будет возможно только при комплексном и достаточном проведении технических и организационных мероприятий.

*Методы исследования:* анализа и синтеза, описательный, историко-географический анализ, математико-статистический, сравнительно-географический, картографический метод с использованием программы MapInfo12.5.

*Фактический материал:* опубликованные источники (учебные пособия, учебники, научные статьи), электронные источники, картографические материалы.

*Структура и объём работы.* Магистерская работа состоит из введения, четырёх разделов, заключения, списка использованных источников и

приложения. Общий объем работы составляет 106 страниц машинописного текста, в том числе 11 рисунков, 12 таблиц и 7 приложений.

**Основное содержание работы.** Экологическая оценка представляет собой систематический анализ и оценку экологических вероятностей вероятной антропогенной деятельности, рекомендаций с сторонами, в том числе учёт результатов данного анализа и рекомендаций в планировании, разработке, принятии и осуществлении определённой деятельности.

Процесс экологической оценки в разных странах отличается: для каких видов деятельности осуществляется экологическая оценка, кто осуществляет данную деятельность и как учитываются её данные. В независимости от различий, результативные методы экологической оценки отвечают 3 важнейшим принципам, которые представлены в работе [1].

Предметом экологической оценки является воздействие намечаемой деятельности на окружающую среду. Далее были рассмотрены элементы экологической оценки. Прогноз, анализ и оценка важности вероятных влияний на окружающую среду принято считать важнейшей стадией процесса экологической оценки. После данной стадии следует проектировка мер по уменьшению негативного влияния. В завершении проводится оценка полноты и качества экологической оценки. После этого были изучены основные сходства и различия систем экологической оценки в разных странах. Все системы экологической оценки, невзирая на имеющиеся отличия, в которых они работают, имеют общую цель, и это сокращение отрицательных воздействий антропогенной деятельности на окружающую среду. Различает три стадии развития систем экологической оценки, с которыми можно ознакомиться в магистерской работе.

В работе также были рассмотрены методы экологической оценки качества окружающей среды, в частности, методы определения запылённости воздуха, методы определения загазованности воздуха, а также методы экологической оценки загрязнения почв [2].

Во втором разделе магистерской работы были описаны эколого-географические особенности городов Саратов и Энгельс.

Также была дана подробная характеристика физико-географических условий, и климатические особенности городов. Особое внимание было уделено характеристике антропогенного воздействия на территорию городов [3].

В третьем разделе выпускной квалификационной работы было описано общее экологическое состояние городов Саратов и Энгельс.

Экологическое состояние городов Саратов и Энгельс на сегодняшний день следует назвать весьма неудовлетворительным. По результатам предшествующих исследований в городах сложились уникальные градоэкологические ситуации, характеризующиеся множественными особенностями, которые подробно были описаны в магистерской работе [4].

Четвёртый раздел работы является результатом индивидуальных действий. Исследование проводилось на улицах городов Саратов и Энгельс. С помощью специализированных приборов осуществлялся отбор проб. Например, «Аспиратор ПУ-3Э» применялся для замеров запылённости воздушного бассейна в нижнем приземном слое атмосферы на территории улиц городов. Далее с помощью электронных весов Vibra Shinko Denshi были взвешены и анализированы полученные пробы. В Саратове было отобрано 60 проб на наличие взвешенных пылевых частиц в приземном слое атмосферы весной с 22 по 30 апреля, а также осенью с 28 октября до 4 ноября 2019 года. В 52 точках проб, отобранных весной, и в 46 точках – осенью, выявлено превышение взвешенных веществ ПДК м.р.

Результаты, полученные как в весенний, так и осенний период, демонстрируют, что Ленинский и Заводской районы являются наиболее запылёнными. ПДК превышена во всех районах. Также следует отметить, что незначительное, но тем не менее снижение уровня запылённости осенью.

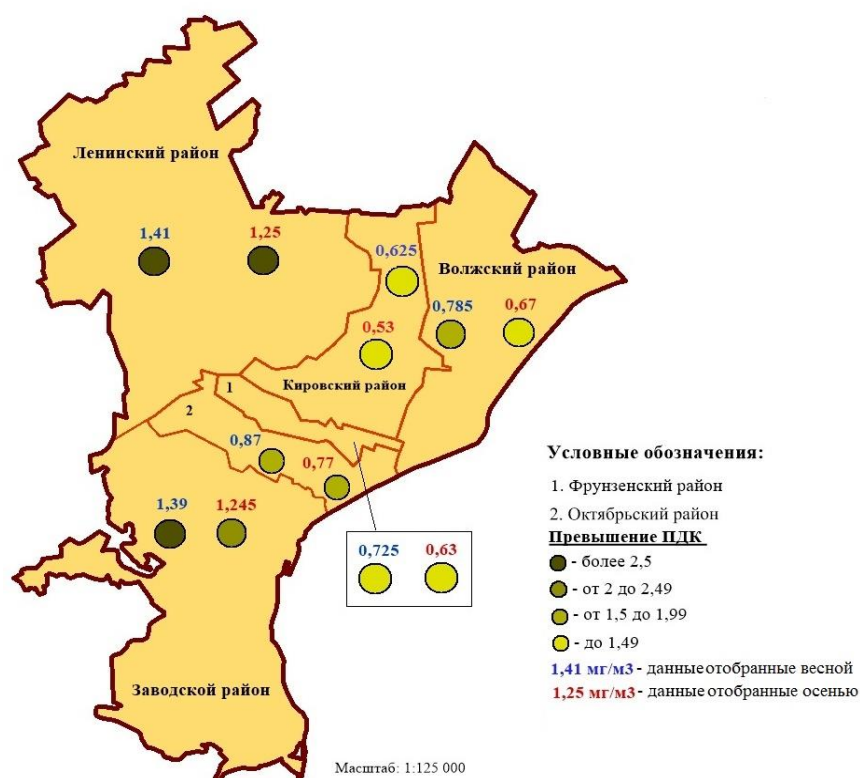


Рисунок 1 – Средние значения содержания пыли в воздушном бассейне города Саратова в весенний и осенний периоды 2019 года (составлено автором)

Также было отобрано 40 проб на территории города Энгельс на содержание пылевых частиц в приземном слое воздушного бассейна весной с 18 по 20 апреля и осенью с 25 по 27 октября 2019 года. Так, например, в результате работ, проведённых до активного периода вегетации городской растительности, весной 2019 года, на 36 модельных участках в Энгельсе, 90% от всех точек исследования, а осенью превышение ПДК зафиксировано на 28 участках или 70% контрольных точек. Уровень запылённости территорий исследуемых городов достаточно высок. Пыль в воздухе, как и полагалось, неравномерно распределена по территории проведения исследований, её концентрация зависит от качества дорожного покрытия, характера движения и состояния зелёных насаждений и газонов.

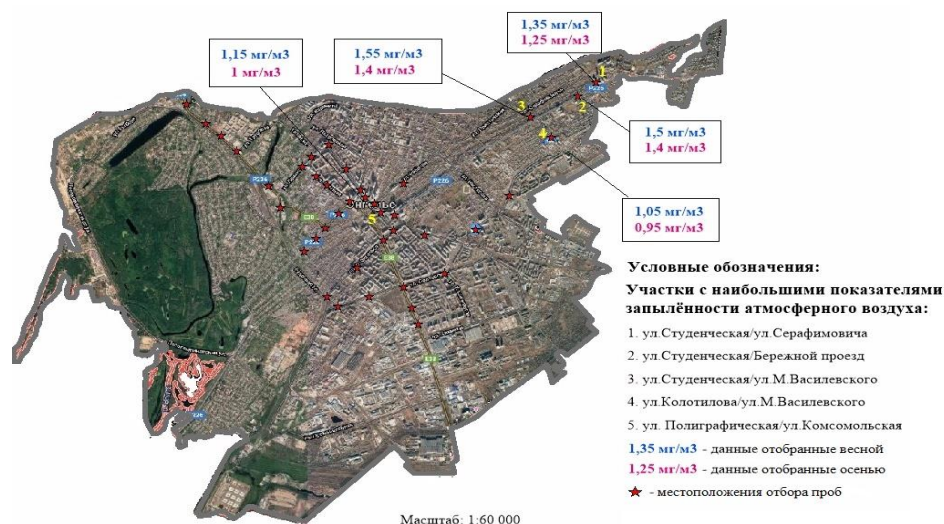


Рисунок 2 – Содержание пыли в воздушном бассейне города Энгельса (составлено автором)

Одновременно, вместе с выше представленными работами, были осуществлены: подсчёт различного вида автотранспорта на участках и численности пешеходов, определены скорость ветра, влажность воздуха, уклон местности, тип улиц. Данные параметры применялись для подсчёта итоговых показателей с помощью формулы, предложенной в методичке «Санитарно-гигиенические исследования воздуха» под редакцией И. М. Голосова ( $K_{CO} = (0,5 + 0,01 * N * K_T) * K_A * K_U * K_c * K_B * K_{II}$ ) [5].

В магистерской работе загрязнение атмосферного воздуха отработанными газами автомобилей удобно оценить по концентрации окиси углерода, в мг/м<sup>3</sup>, и для этого весной с 22 по 30 апреля и осенью с 28 октября до 4 ноября на каждой из 60 точек наблюдения в городе Саратове, а также с 18 по 20 апреля и с 25 по 27 октября в 40 точках в городе Энгельсе. По итогам проделанных работ, стало ясно, что наиболее загазованными районами в весенний период являются Ленинский и Кировский. В осенний период также эти районы были наиболее загазованными.

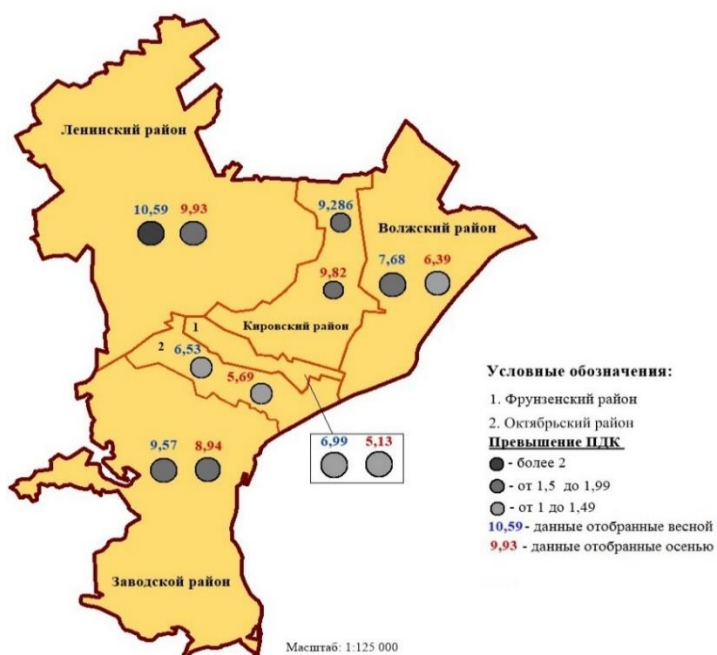


Рисунок 3 – Средние значения содержания окиси углерода ( $K_{CO}$ ) в воздушном бассейне районов города Саратова в весенний и осенний периоды 2019 года (составлено автором)

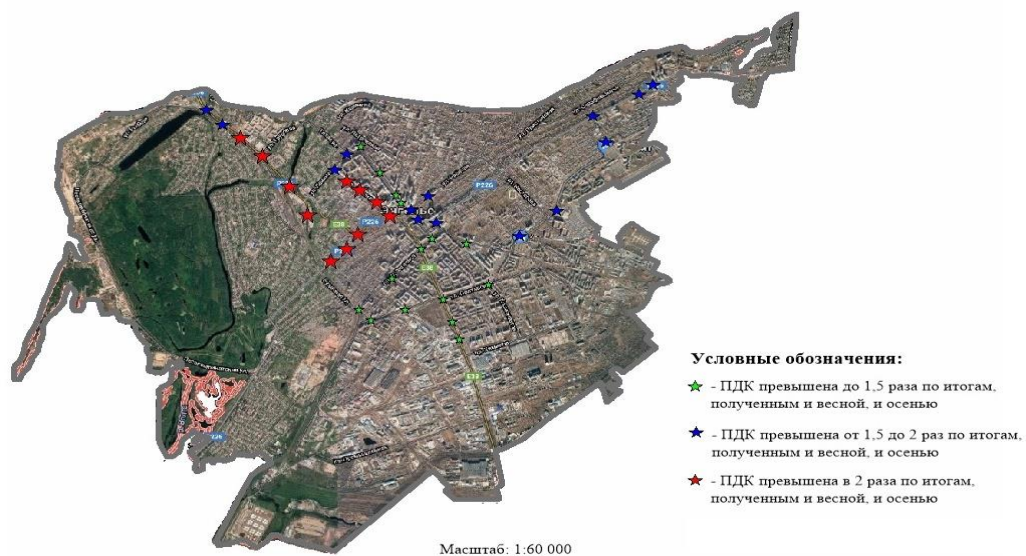


Рисунок 4 – Концентрация окиси углерода ( $K_{CO}$ ) в городе Энгельс (составлено автором)

Итак, проведя анализ загрязнения атмосферного воздуха окисью углерода в нижнем приземном слое на территории Саратова и Энгельса, можно охарактеризовать состояние воздушного бассейна как неблагоприятное.

Осознавая приоритетность изучения экологического состояния почвенного покрова урбанизированных территорий, для магистерской работы



проведён отбор почвенных проб на территории городов Саратов и Энгельс, а также был проведён последующий анализ почвенного покрова с выявлением содержания в ней поллютантов, в частности тяжёлых металлов.

Итак, на территории города Энгельс (с 16 апреля по 20 апреля 2019 и с 22 по 26 октября) было выбрано 25 точек для изъятия проб, а на территории города Саратов (с 20 по 27 апреля и с 28 октября до 6 ноября) был отобран материал с 30 точек. Пробы отбирались методом конвертов с глубины порядка 10-15 см. На территории выбирался квадрат с длиной стороны 1 м., пробы изымались с углов квадрата и из центра (всего 5 проб по 50 г.). От смеси проб отделялось необходимое количество, упаковывалось в специальную ёмкость. Далее почвенные пробы исследовались на содержание тяжёлых металлов с помощью рентгенофлюоресцентного спектрокана Макс – G [6].

По полученным результатам, можно засвидетельствовать о высокой концентрации в пробах такого элемента как свинец. Превышение ПДК свинца было на большинстве из точек, а точнее на 19 (76%) из 25 мест исследования в городе Энгельсе, в остальных 6 точках показатели близки к ПДК.

Также представлены средние значения по концентрации тяжёлых металлов в почвах саратовских муниципальных районов. Итак, исходя из полученных результатов ПДК превышен, прежде всего, по такому элементу как свинец, причем во всех районах города. Наибольшие показатели получены в Заводском и Ленинском районах. Также, можем наблюдать и превышения ПДК по марганцу, лидирующие позиции снова за Ленинским и Заводским районами.

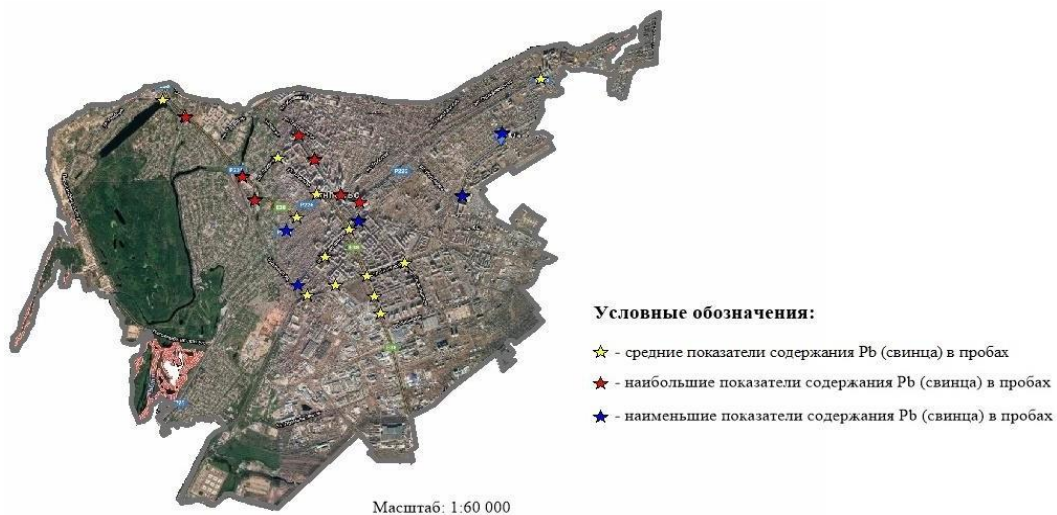


Рисунок 5 – Содержание свинца в почвах города Энгельса  
(составлено автором)

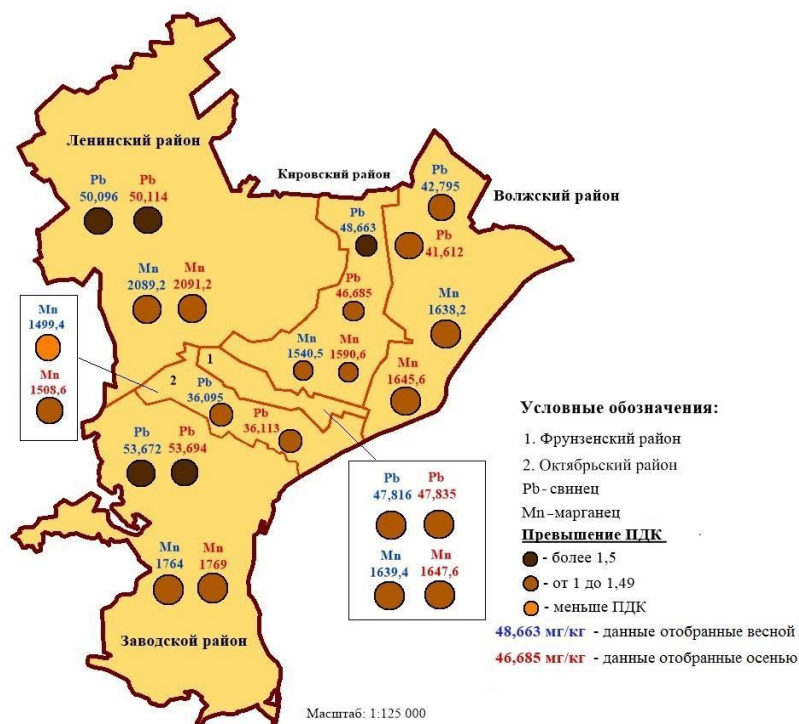


Рисунок 6 – Средние значения содержания тяжёлых металлов в почвах города Саратова весной и осенью 2019 года (на примере Рb и Mn)  
(составлено автором)

Далее были предложены мероприятия по улучшению экологического состояния городов Саратов и Энгельс. Учитывая особенности, которые сложились на территории города Саратова и были ранее описаны, представлены

специфические меры для улучшения качества окружающей среды города, которые подробно описаны в магистерской работе. Предложенные мероприятия также актуальны и для города Энгельса. Однако особенностью города Энгельса является наличие крупного военного аэродрома, на котором дислоцируется авиабаза ВКС РФ. Для решения данной проблемы также было предложено мероприятие.

**Заключение.** Указанные теоретические и практические изыскания позволили прийти к следующим выводам:

- специфика градозэкологического анализа состоит в использовании методологических наработок градостроительства, географии, геоэкологии в условиях степной зоны (в пределах которой располагаются исследуемые города), а также требует особого внимания к оценке уровня запылённости и загазованности приземного слоя атмосферы для предупреждения вероятных отрицательных воздействий в результате осуществления хозяйственной деятельности;

- ландшафтно-экологические особенности г. Саратова в большей степени способствуют неблагоприятной экологической обстановки, чем в г. Энгельсе;

- наибольшая запылённость в пределах Саратова наблюдалась на улицах Ленинского (Пр. Строителей, Проспект 50 лет Октября) и Заводского (ул. Чернышевского, ул. Оржоникидзе) районов; в Энгельсе – на улицах Студенческая и маршала Василевского;

- наибольшая загазованность в пределах Саратова наблюдалась на улицах Ленинского и Кировского района; в Энгельсе – на улицах Лесозаводская, Степная и Маяковского;

- анализ содержания в почвах тяжёлых металлов показал, что ПДК по свинцу и марганцу превышены практически на всех исследуемых участках как города Саратова, так и города Энгельса. Содержание кадмия и цинка в почвах тоже можно считать достаточно высоким несмотря на то, что концентрация данного вещества находится в пределах ПДК;

- комплексные мероприятия по улучшению экологической обстановки в Саратове и Энгельсе необходимо направить прежде всего на улучшение качества дорожного покрытия и развития объездных транзитных путей, которые помогут существенно снизить интенсивность перевозок внутри городов, а также на ликвидацию твёрдых коммунальных, хозяйственных отходов из оврагов, балок, заброшенных карьеров Саратова с последующей рекультивацией земель.

#### **Список использованных источников.**

1. Черп, О.М. Экологическая оценка и экологическая экспертиза / [Электронный ресурс] / О.М. Черп, В.Н. Виниченко, М.В. Хотулёва, Я.П. Молчанова, С.Ю. Дайман – М.: Эколайн, 2001 – 141 с. – URL: <http://ecoline-eas.com/wp-content/uploads/> (дата обращения: 23.03.2020). – Яз. рус.

2. Андроков, В.П. Загрязнение воздуха в городах РФ в сравнении с критериями качества атмосферных воздуха, предложенных ВОЗ. / В.П. Андроков, И.Б. Пудовкина // Метеорология и гидрология. – 1993. – №1. – С. 101-107.

3. Доклад о состоянии окружающей среды г. Саратова в 1992 – 1993 гг. – Саратов: б.и., 1994. – 150 с.

4. Доклад о состоянии и об охране окружающей среды Саратовской области 2018 – Саратов: б.и., 2019. – 215 с.

5. Санитарно-гигиенические исследования воздуха / Под общ. ред. И.М. Голосова. – Л.: Ленингр. ветерин. ин-т, 1980. – 63 с.

6. Спектроскан МАКС-G [Электронный ресурс] / ООО «НПО «СПЕКТРОН» [Электронный ресурс]: [сайт]. – URL: <https://spectronxray.ru/devices/spektrometers/> (дата обращения: 04.02.2020). – Загл. с экр. – Яз. рус.