

Министерство образования и науки Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра метеорологии и климатологии

Загрязнение воздушного бассейна Саратова 2010-2016 гг.

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки _____4_____ курса 411 группы

Направление 05.03.05 Прикладная гидрометеорологии
географического факультета

Харитоновой Алены Эдуардовны

Научный руководитель,
доцент, д.г.н.

С.В. Морозова

Заведующий кафедрой,
д.ф. – м.н.

М.Б. Богданов

Саратов 2018

ВВЕДЕНИЕ

Загрязнение атмосферы Земли это принесение в атмосферный воздух новых, нехарактерных для него физических, химических и биологических веществ или изменение их естественной концентрации.

Согласно данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) за 2014 год, ежегодно в мире примерно 3,7 миллионов человек умирает из-за загрязнения атмосферного воздуха.

Загрязнения атмосферы подразделяется на естественное и антропогенное. По характеру загрязнения бывает физическое, химическое и биологическое. К основным загрязнителям относятся: оксид углерода, оксиды азота, диоксид серы, углеводороды, альдегиды, тяжёлые металлы, аммиак, пыль, радиоактивные изотопы.

Загрязнение атмосферы сказывается и на климате планеты.

Главные источники загрязнения атмосферы — предприятия топливно-энергетического комплекса, обрабатывающей промышленности и транспорт. Более 80% всех выбросов в атмосферу составляют выбросы оксидов углерода, двуокиси серы, азота, углеводородов, твердых веществ. Из газообразных загрязняющих веществ в наибольших количествах выбрасываются окислы углерода, углекислый газ, угарный газ, образующиеся преимущественно при сгорании топлива. В больших количествах в атмосферу выбрасываются и оксиды серы: сернистый газ, сернистый ангидрид, сероуглерод, сероводород и др. Самым многочисленным классом веществ, загрязняющих воздух крупных городов, являются углеводороды. К числу постоянных ингредиентов газового загрязнения атмосферы относятся также свободный хлор, его соединения и др.

Целью дипломной работы является: оценка загрязнения атмосферного воздуха в Саратове в 2010-2016 гг.,

Основными задачами являются :

1. Анализ загрязнения атмосферного воздуха за шестилетие в Саратове
2. Провести расчеты по всем ПНЗ города Саратова

В первом разделе рассматриваются общие сведения о физико-географических и климатических особенностях Саратова

Территория Саратова располагается в пределах крупного элемента рельефа - Приволжской возвышенности, которая на востоке приподнята и круто обрывает в сторону Волги. Почти для всего правого берега Волги характерно развитие овражной эрозии и оползней. Городская территория в целом имеет ступенчатое строение рельефа, обуславливающее многоярусность ландшафта. В настоящее время выделяется три крупных ландшафтных района, для каждого из которых существует определенная специфика природных условий: Лысогорское плато, Приволжская котловина, Елшано-Гусельская равнина [1, 2].

Основная часть города размещена в Приволжской котловине, которая тянется вдоль Волги с севера на юг примерно 18 км и с запада на восток на 4-5 км. Она имеет форму полукольца, открытого со стороны Волгоградского водохранилища и характеризуется перепадами высот от 15 до 190 м абсолютной высоты. С севера она ограничена Соколовой горой, на западе – массивом Лысой горы и на юге – горами Увека.

Наиболее возвышенным элементом Приволжской котловины является денудационный уступ, окаймляющий Лысогорское плато. Это наиболее расчлененная форма рельефа с многочисленными промоинами, оврагами, балками, ущельями, а также оползнями, вследствие чего возникает своеобразная система эрозионно-оползневых цирков шириной 1-2 км. Крутизна уступа на всем его протяжении довольно однородна (10-25°). Саратов расположен в восточной части континентальной европейской области с недостаточным увлажнением. Коэффициент континентальности для города составляет 88% [4, 5].

Погода и климат Саратова формируются под влиянием атмосферной

циркуляции. Характерным для него является примерно одинаковое по сезонам и за год число дней с циклонической и антициклонической формами циркуляции [6].

Климатические особенности территории проявляются через типы погоды, которые, в свою очередь, зависят от адвекции и трансформации воздушных масс. Каждому типу погоды соответствует свой диапазон температуры и влажности воздуха.

Зимой в Саратове выделяются три типа погоды: холодная, умеренно холодная и относительно тёплая. В тёплый период в Саратове преобладает прохладная, умеренно тёплая, тёплая и жаркая погода. В тёплый период преобладает умеренно тёплая погода (40%), она отмечается во все месяца. Прохладная погода в общей сложности не превышает 22% и наблюдается в основном в мае, сентябре, реже - в июне. Тёплая и жаркая погода бывает в июле и августе. Повторяемость жаркой погоды не превышает в среднем 7%, но в отдельные годы достигает 16-18%.

Одним из важнейших элементов климата является температура воздуха. Средняя годовая температура воздуха в Саратове положительна (5,3°C). В течение года средняя месячная температура изменяется от минус 11,6°C в январе до плюс 21,7°C в июле. Самым холодным месяцем является январь, средняя температура которого может колебаться от -30 до +5°C [31].

Самым тёплым месяцем в году является июль (из 72% лет) и только в 19% лет самым тёплым был август, а в 9% - июнь. Днём преобладают температуры 24-25°C, ночью - порядка 17-18°C.

Температуры воздуха в Саратове отклоняются от средних широтных температур в сторону низких в холодное время года и в сторону более высоких - в тёплое время.

Во второй главе рассказывается о загрязнение атмосферного воздуха в Саратове в 2010-2016 гг. по данным докладов "О состоянии окружающей среды"

Наблюдения за состоянием атмосферного воздуха на территории Саратовской области проводятся Саратовским центром по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды – филиалом Федерального государственного бюджетного учреждения «Приволжское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» (Саратовский ЦГМС – филиал ФГБУ «Приволжское УГМС») в двух крупнейших промышленных центрах области: в г. Саратове на десяти стационарных постах и в г. Балаково на трех стационарных постах. Сведения о местах размещения ПНЗ и перечень определяемых на них примесей представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Сведения о сети наблюдения за состоянием атмосферного воздуха [9]

№ поста наблюдения	Адрес поста	Определяемые примеси
г. Саратов		
ПНЗ-1	Заводской район, пр. Энтузиастов, 61	пыль, диоксид серы, оксид углерода, диоксид азота, оксид азота, сероводород, гидрохлорид, формальдегид, бенз(а)пирен.
ПНЗ-2	Заводской район, ул. Волгодонская, 2	пыль, оксид углерода, диоксид азота, оксид азота, сероводород, фенол, аммиак, цианид водорода, формальдегид, ароматические углеводороды, бенз(а)пирен.
ПНЗ-5	Волжский район, ул. Октябрьская, 45	пыль, диоксид серы, оксид углерода, диоксид азота, фенол, формальдегид, бенз(а)пирен, сероводород.
ПНЗ-6	Ленинский район, ул. Ломоносова, 21	пыль, оксид углерода, диоксид азота, фенол, гидрофторид, формальдегид.
ПНЗ-7	Ленинский район, ул. 50 лет Октября, 87	пыль, оксид углерода, диоксид азота, гидрохлорид, аммиак, формальдегид, фенол, тяжелые металлы.
ПНЗ-8	Кировский район, ул. Астраханская, 150	пыль, оксид углерода, диоксид азота, фенол, гидрофторид, формальдегид.
ПНЗ-9*	Фрунзенский район, Детский парк	оксид углерода, диоксид азота, оксид азота, диоксид серы, метан, углеводороды (суммарно)
ПНЗ-10*	Октябрьский район, ул. Политехническая – 5-ая Беговая	оксид углерода, диоксид азота, оксид азота, диоксид серы, метан, углеводороды (суммарно)
ПНЗ-11*	Ленинский район, ул. Чехова – ул. Антонова	оксид углерода, диоксид азота, оксид азота, диоксид серы, метан, углеводороды (суммарно)

ПНЗ-12*	Волжский район, район аэропорта	оксид углерода, диоксид азота, оксид азота, диоксид серы, метан, углеводороды (суммарно)
---------	------------------------------------	---

* – наблюдения проводятся эпизодически.

Высокое загрязнение (ВЗ) атмосферного воздуха – содержание одного или нескольких веществ, превышающее максимальную разовую ПДК в 10 и более раз.

Экстремально высокое загрязнение (ЭВЗ) – содержание одного или нескольких веществ, превышающее максимальную разовую ПДК:

- в 20-29 раз при сохранении этого уровня более двух суток;
- в 30-49 раз при сохранении этого уровня от 8 часов и более;
- в 50 и более раз.

Количество выбросов загрязняющих веществ на территории Саратовской области в 2010 году составило 345,601 тыс. т, в том числе:

- от стационарных источников – 94,701 тыс. т;
- от автотранспорта – 250,900 тыс. т.

По сравнению с предыдущим годом количество выбросов загрязняющих веществ в атмосферу по области уменьшилось на 87,640 тыс. т (20,2%), в том числе:

- от стационарных источников – на 26,166 тыс. т;
- от автотранспорта – на 61,474 тыс. т.

Количество выбросов загрязняющих веществ на территории Саратовской области в 2011 году составило 357,332 тыс. т, в том числе:

- от стационарных источников – 108,832 тыс. т;
- от автотранспорта – 248,5 тыс. т.

По сравнению с предыдущим годом количество выбросов загрязняющих веществ в атмосферу по области увеличилось на 11,731 тыс. т (3,42%), в том числе:

- от стационарных источников (увеличилось) – на 14,131 тыс. т;
- от автотранспорта (уменьшилось) – на 2,4 тыс. т.

Вклад передвижных источников (автотранспорта) в общий выброс загрязняющих веществ в атмосферу по области составил 69,5 %.

По данным территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Саратовской области (Саратовстата) количество выбросов загрязняющих веществ на территории Саратовской области в 2012 году составило 360,4 тыс. т, в том числе:

- от стационарных источников – 127,8 тыс. т;

- от автотранспорта – 232,6 тыс. т.

По сравнению с предыдущим годом общее количество выбросов загрязняющих веществ в атмосферу по области увеличилось на 3,0 тыс. т (0,8%), в том числе:

- от стационарных источников увеличилось – на 18,9 тыс. т (17,4%);

- от автотранспорта уменьшилось – на 15,9 тыс. т (6,4%).

Вклад передвижных источников (автотранспорта) в суммарный выброс загрязняющих веществ в атмосферу по области составил 64,5%.

В 2013 году количество выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух на территории Саратовской области составило 347,8 тыс. т, в том числе:

- от стационарных источников – 98,8 тыс. т. (по данным территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Саратовской области (Саратовстата);

- от автотранспорта – 249,0 тыс. т. (по данным Федеральной службы по надзору в сфере природопользования).

По сравнению с предыдущим годом общее количество выбросов загрязняющих веществ в атмосферу по области уменьшилось на 12,6 тыс. т (3,5%), в том числе:

- от стационарных источников уменьшилось – на 29,0 тыс. т (22,7%);

- от автотранспорта увеличилось – на 16,4 тыс. т (7,1%).

Вклад передвижных источников (автотранспорта) в суммарный выброс загрязняющих веществ в атмосферу по области составил 71,6%.

Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ, определяемые в атмосфере города, в 2014 году составили: по формальдегиду 2,5 ПДК; по аммиаку 1,8 ПДК; по диоксиду азота 1,3 ПДК; по гидрофториду 1,2 ПДК; по фенолу 1,0 ПДК; по оксиду углерода 0,7 ПДК; по взвешенным веществам и гидрохлориду 0,5 ПДК; по оксиду азота 0,2 ПДК; по диоксиду серы 0,06 ПДК; по сероводороду 0,001 мг/м³.

По данным территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Саратовской области (Саратовстата) количество выбросов загрязняющих веществ на территории Саратовской области в 2014 году составило 380,1 тыс. т, в том числе:

- от стационарных источников – 119,9 тыс. т
- от автотранспорта – 260,2 тыс. т

По сравнению с предыдущим годом общее количество выбросов загрязняющих веществ в атмосферу по области увеличилось на 32,3 тыс. т (на 9,3%), в том числе:

- от стационарных источников – на 21,1 тыс. т (21,4%);
- от автотранспорта – на 11,2 тыс. т (4,5%).

Вклад передвижных источников (автотранспорта) в суммарный выброс загрязняющих веществ в атмосферу по области составил 68,5%.

В 2015 году количество выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух на территории Саратовской области составило 382,5 тыс. т, в том числе:

- от стационарных источников – 118,2 тыс. т (по данным территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Саратовской области (Саратовстата);

- от автотранспорта – 264,3 тыс. т (по данным Федеральной службы по надзору в сфере природопользования).

Вклад передвижных источников (автотранспорта) в суммарный выброс загрязняющих веществ в атмосферу по области составил 69,1%.

В 2016 году количество выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух на территории Саратовской области составило 363,3 тыс. т, в том числе:

- от стационарных источников (промышленных предприятий) – 110,0 тыс. т (данные территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Саратовской области);

- от передвижных источников (автотранспорта) – 253,3 тыс. т (данные Федеральной службы по надзору в сфере природопользования).

По сравнению с предыдущим годом общее количество выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух уменьшилось на 19,2 тыс. т (5,0%).

В третьей главе проводился анализ загрязнения воздушного бассейна города Саратова за 2010-2016гг по данным ПНЗ

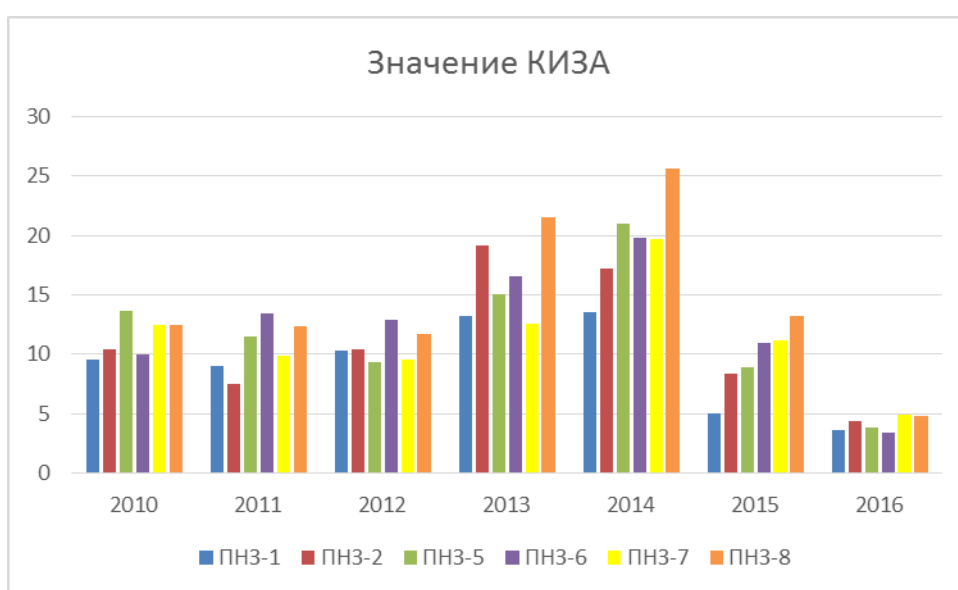


Рисунок 3.1 - График изменения среднегодовых значений КИЗА по каждому ПНЗ в Саратове в 2010-2016 гг. (составлено автором)

На рисунке 3.1 показан график изменения среднегодовых значений КИЗА по каждому ПНЗ в 2010-2016 г. Из рисунка видно, что наиболее высокий уровень загрязнения наблюдается в 2014 и 2013 годах, максимальное загрязнение за эти годы приходилось на ПНЗ-8, на втором месте по уровню загрязнения наблюдается 2010 год, а наименьшее загрязнение в 2016 году. Можно отметить, что значение КИЗА в 2016 году уменьшилось практически в 2 раза, по сравнению с 2011 годом .

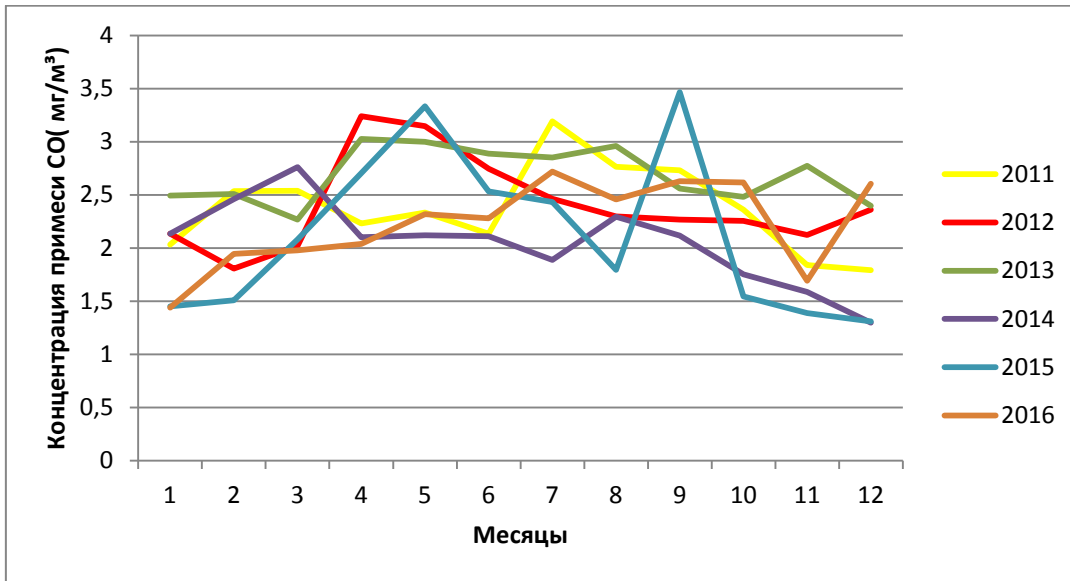


Рисунок 3.5 - Годовой ход концентрации СО в Саратове в 2011-2016 гг.
(составлено автором)

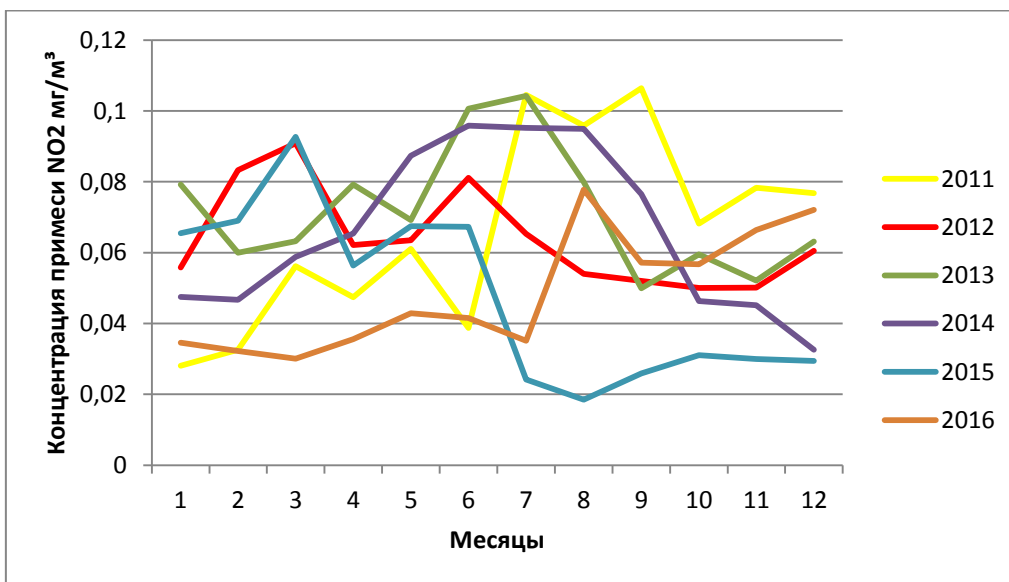


Рисунок 3.6 - Годовой ход концентрации NO₂ в Саратове в 2011-2016 гг.
(составлено автором)

На рисунках 3.5 и 3.6 показано изменение среднемесячных концентраций основных примесей СО и NO₂. В качестве примера был взят пункт ПНЗ-8.

Это связано с тем, что здесь наблюдаются наибольшие концентрации этих веществ.

В годовом ходе оксида углерода можно отметить минимальные значения в январе и декабре за все годы, кроме 2016 здесь минимум наблюдается в январе и ноябре, а максимальные в 2011 году в июле, 2012 - 2013 годах в апреле и мае. В 2014 году максимум наблюдаются в марте.

В 2015 году максимальные значения наблюдаются в сентябре. В 2016 году в июле.

На рисунке 3.6 в годовом ходе диоксида азота можно отметить минимальные значения в 2011 году в январе и июне, в 2012 в январе и ноябре, в 2013 году в сентябре, в 2014 году в декабре, в 2015 году в августе, в 2016 году в марте, а максимальные в 2011 году в сентябре, в 2012 году в марте, в 2013 году в июле, в 2014 году в августе, в 2015 году в марте, в 2016 году в августе.

В заключении по данной работе сделаны следующие выводы :

- 1) Основная доля выбросов ЗВ в атмосферу от стационарных источников продолжает приходиться на предприятия транспорта и связи (трубопроводный транспорт) – 52,9% и обрабатывающие производства – 20,9%.
- 2) Проведенное исследование показало, что в Саратове уровень загрязнения 2010-2016 г. является очень высоким.
- 3) Загрязнение по общему индексу загрязнению атмосферы в 2011 году было в 2 раза больше, чем в 2016.
- 4) Наибольшее значение КИЗА наблюдалось в 2014 г. На ПНЗ-8 – 25,59.
- 5) Чаще всего наименьший уровень загрязнения отмечается в Заводском районе на ПНЗ-1 и ПНЗ-2. А самым загрязненным по полученным данным является ПНЗ-8

