

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

Кафедра метеорологии и климатологии

Загрязнение атмосферного воздуха в Балаково летом

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студента (ки) 5 курса 521 группы

направления (специальности) 05.03.05 Прикладная гидрометеорология
код и наименование направления (специальности)

географического факультета

наименование факультета, института, колледжа

Агакеримовой Матанат Абдурахмановны

фамилия, имя, отчество

Научный руководитель

доцент, к.г.н.

должность, уч. степень, уч. звание

подпись, дата

Н.В. Короткова

инициалы, фамилия

И.о. зав. кафедрой

доцент, к.г.н.

должность, уч. степень, уч. звание

подпись, дата

М.Ю. Червяков

инициалы, фамилия

Саратов 2019

Введение. Информация о состоянии окружающей природной среды, об изменениях этого состояния давно используется человеком для планирования своей деятельности. Уже более 100 лет наблюдения за изменением погоды, климатом ведутся регулярно в цивилизованном мире. Это всем нам знакомые метеорологические, фенологические, сейсмологические и некоторые другие виды наблюдений и измерений состояния окружающей среды. Теперь уже никого не надо убеждать, что за состоянием природной среды надо постоянно наблюдать. Все шире становится круг наблюдений, число измеряемых параметров, все гуще сеть наблюдательных станций. Все большей сложностью обладают проблемы, связанные с мониторингом окружающей среды.

В условиях глобального экологического кризиса особую актуальность приобретают вопросы управления качеством окружающей среды. В Российской Федерации принята концепция к устойчивому развитию, разрабатываются отдельные региональные и отраслевые концепции природопользования, которые должны иметь под собой серьезную научную основу.

Одним из основных показателей экологического кризиса городской территории является ухудшение состояния воздушной среды промышленных центров России. Для крупных городов в связи с максимальной концентрацией техногенных нагрузок на окружающую среду характерно направленное изменение почти всех ее компонентов. Изучение этих проблем и поиск путей их решения в каждом регионе - актуальная задача обеспечения устойчивого развития России.

Основой для получения сравнительной информации по антропогенному воздействию на окружающую среду служит фоновый мониторинг, который представляет собой слежение за общебиосферными явлениями. На территории России создана сеть постов наблюдения за загрязнением атмосферы (ПНЗ).

Балаково - второй по индустриальному потенциалу промышленный центр Саратовской области. Сегодня промышленный потенциал Балаково включает в себя более десяти крупных отраслей, в том числе химическую, нефтехимическую, энергетику, машиностроение. Именно наличие на

территории города крупных промышленно-энергетических комплексов. ТЭЦ-4, ЗАО «БМУ» (ОАО «Апатит»), ПАО «Балаковорезинотехника», ЗАО «Волжский дизель им. Маминых» определяет уровень загрязнения атмосферного воздуха г. Балаково.

Целью бакалаврской работы является исследование загрязнения воздуха в Балаково по измеряемым примесям в летние сезоны 2003 - 2008гг.

Основное содержание работы. Материалом для выполнения бакалаврской работы послужили данные трёх пунктов наблюдения за загрязнением воздуха в городе Балаково: ПНЗ-01- жилгородок, пересечение улиц Титова и Ленина, ПНЗ-04- пересечение улиц Трнавской и Бульвара Роз, ПНЗ-05 - пересечение улиц Вокзальной и Саратовского шоссе. Основные источники загрязнения воздушного бассейна города: «Волгодизельмаш», «Судоремонтный завод», «ЖБИ-1», «ЖБИ-2», «ЖБИ-3», «Химэксмаш», «Химволокно», «ТЭЦ», «РТИ», «Хлебзавод», «Пивзавод», «Мясокомбинат». Наблюдения за загрязнением воздуха проводились по следующим примесям: диоксид серы, оксид углерода, диоксид азота, оксид азота, сероводород, фенол, формальдегид, гидрофторид и пыль, в 07, 13 и 19 часов местного времени.

Если рассмотреть распределение КИЗА по территории города (табл. 1), то самое высокое значение КИЗА оказалось на ПНЗ- 5 (август 2006 г. - 24), где КИЗА составляет от 15 до 24, тогда как очень высокий уровень загрязнения характеризуется значением более или равным 14. На ПНЗ-04 тоже отмечался высокий и очень высокий уровень загрязнения, значения КИЗА отмечались в диапазоне от 8,5 до 16. На ПНЗ-01 отмечается низкий и высокий уровень загрязнения. Диапазон значений КИЗА на ПНЗ-01 колебался от 3 до 12, что соответствует низкому и высокому уровню загрязнения (низкий уровень загрязнения характеризуется значением до 5, высокий до 13).

Фоновое загрязнение воздушного бассейна Балаково. В работе был рассчитан параметр фонового загрязнения воздуха Р по основным примесям: пыли, диоксиду серы, оксиду углерода, диоксиду азота.

Параметр Р является относительной характеристикой и не зависит от среднего уровня загрязнения воздуха. Следовательно, его значения определяются метеорологическими условиями.

Видно, что высокий и повышенный уровень загрязнения за три исследуемых летних сезона наблюдается в 25% случаев, а пониженный – в 45% случаев. В 2005 году высокий уровень загрязнения достигает 49%, а в 2007 году всего 3%, что можно объяснить влиянием метеорологических условий в 2007 году (циклоническая деятельность, наблюдалось больше осадков). Повышенный уровень загрязнения во все сезоны отмечался от 28 до 32% случаев соответственно. Пониженный уровень загрязнения воздуха отмечался в 2003 и 2006 году в 48% и 49%, в 2005 г. и 2007 году в 62% и 65%, а в 2004 и 2008 годах – всего в 22% и в 23% случаев.

Влияние некоторых метеорологических условий на уровень загрязнения атмосферы Балаково. Главными причинами изменения загрязнения атмосферного воздуха в городе являются количество выбросов и метеорологические условия. При одних и тех же количествах выбросов, загрязненность воздуха сильно колеблется в зависимости от погодных условий. В данной бакалаврской работе были рассмотрены влияние таких метеорологических факторов, как температура воздуха и направление ветра на уровень загрязнения атмосферы в Балаково за весенние и летние сезоны 2003-2008 гг.

В работе была рассмотрена зависимость концентраций примесей от температуры воздуха.

Для анализа зависимости температура была разбита на градации по 2 градуса. Концентрации примесей были усреднены за три летних сезона, на всех ПНЗ. По этим данным были построены графики связи концентрации с температурой воздуха. В дальнейшем будут представлены графики вызвавший интерес.

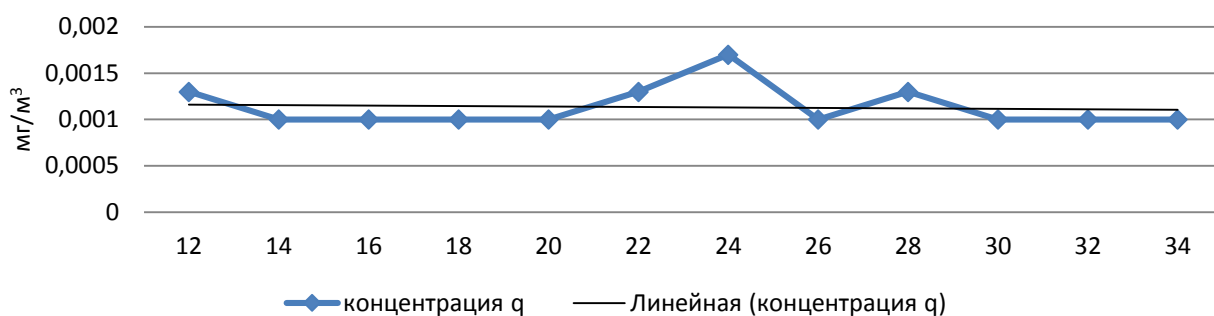


Рисунок 1 – График зависимости концентрации аммиака от температуры воздуха в летний период 2003-2008 гг. в Балаково (составлено автором)

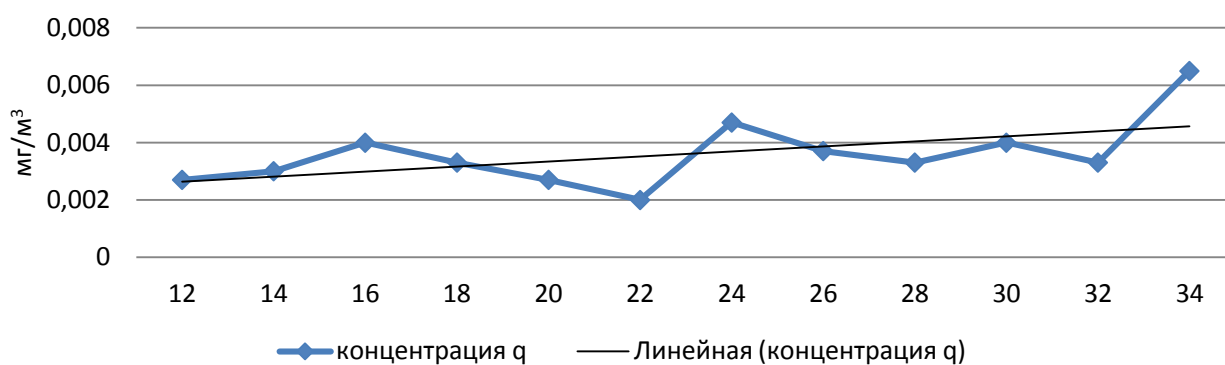


Рисунок 2 – График зависимости концентрации сероводорода от температуры воздуха в летний период 2003-2008 гг. в Балаково (составлено автором)

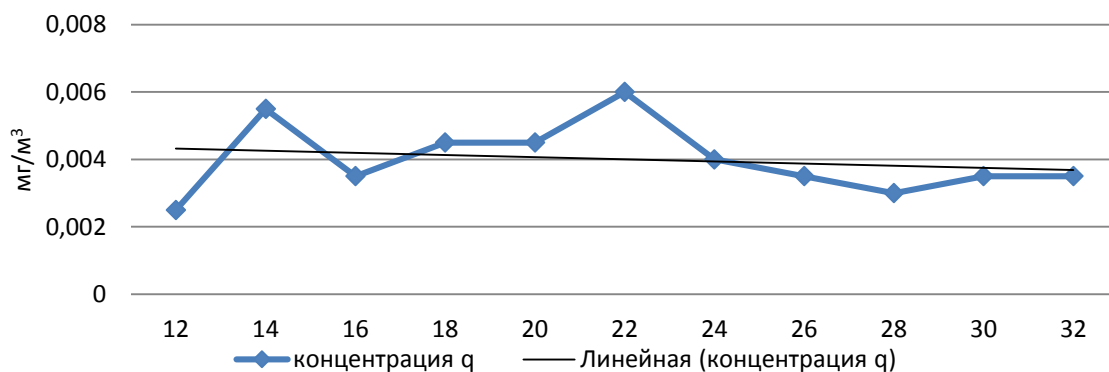


Рисунок 3 – График зависимости концентрации фенола от температуры воздуха в летний период 2003-2008 гг. в Балаково (составлено автором)

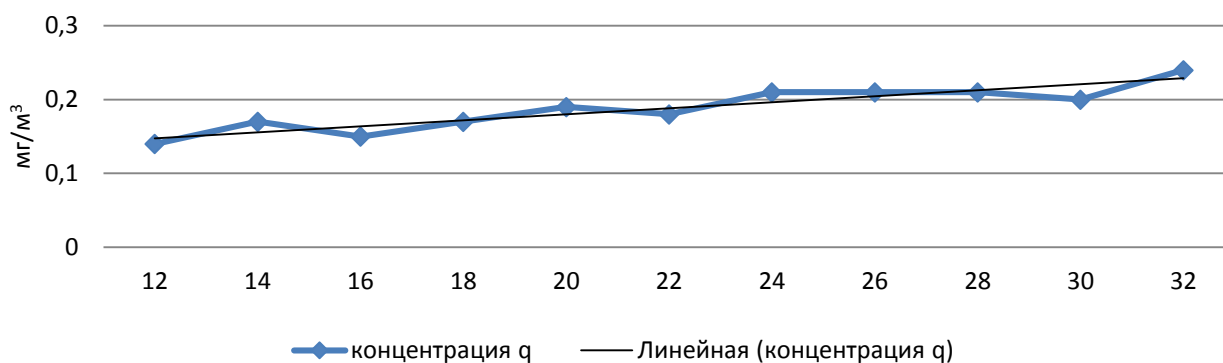


Рисунок 4 – График зависимости концентрации формальдегида от температуры воздуха в летний период 2003-2008 гг. в Балаково (составлено автором)

На всех графиках в летний период наблюдений (за 2003-2008 год), за исключением фенола и аммиака, наблюдалась зависимость увеличения концентрации опасных веществ с увеличением температур воздуха. Так же максимальные значения концентрации примесей приходились на температуру от +28 градусов и выше, что объясняется малыми повторяемостями экстремальных температур, а так же синоптической ситуацией, обусловленной нахождением на территории области антициклона, который в свою очередь приводил к застою воздуха.

Влияние ветрового режима на уровень загрязнения воздуха в Балаково. Основными причинами изменчивости загрязнения воздуха в городе являются колебания количества выбросов и метеорологические условия. При одних и тех же параметрах выбросов загрязненность воздуха сильно колеблется в зависимости от метеорологических факторов. В данной бакалаврской работе было рассмотрено влияние направления ветра на уровень загрязнения атмосферы в Балаково за летние сезоны 2003-2008 гг.

Физико-географические особенности местоположения Балаково, его градостроительная освоенность формируют сложную структуру поля ветра, которая, несомненно, должна обуславливать локальное загрязнение воздуха в городе.

Уровень содержания в атмосфере примесей определяется расположением источника выброса и ветровым режимом. Как правило, увеличение концентраций наблюдается при ветрах со стороны промышленных предприятий. Для того, чтобы рассмотреть, как изменяется концентрация примесей при различных направлениях ветра, нами были рассчитаны средние концентрации примесей при различных направлениях ветра на ПНЗ. Полученные результаты графически представлены в виде роз ветров и роз загрязнения воздуха по восьми основным румбам для каждого ПНЗ [19, 20].

Розы ветров построены по всем примесям, в качестве примера приведем несколько основных. Из роз ветров видно, что преобладающими направлениями ветра на ПНЗ-01 являются ветры северного (25%) и западного(22%) направлений, штили наблюдались в 9% случаев. Это хорошо прослеживается на рисунке 1, на которых приведены розы ветров и розы концентраций некоторых наблюдаемых примесей на ПНЗ-01 за летний сезон 2006-2008 гг.

На ПНЗ-01 концентрации оксида азота наблюдалась при всех направлениях ветра в пределах $0,02-0,03 \text{ мг/м}^3$, (рисунок 1а). При штиле концентрация пыли была в таких же пределах $0,02 \text{ мг/м}^3$.

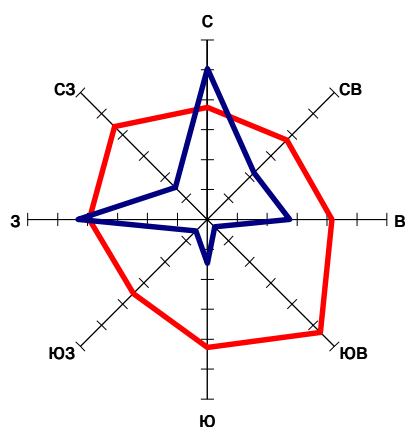
Наибольшая концентрация сероводорода (рисунок 1б), наблюдается при юго-западном направлении ветра ($0,002 \text{ мг/м}^3$). При всех остальных направлениях отмечались концентрации сероводорода в пределах $0,001 \text{ мг/м}^3$. При штиле концентрация составила $0,000 \text{ мг/м}^3$.

Наибольшая концентрация формальдегида (рисунок 1в), наблюдается при южном направлении ветра ($0,021 \text{ мг/м}^3$). Также высокая концентрация отмечалась при северо-восточном ветре $0,019 \text{ мг/м}^3$. При штиле концентрация составила $0,017 \text{ мг/м}^3$.

На ПНЗ-04 преобладающими направлениями ветра также являются ветры северного, западного направлений. Это хорошо прослеживается на рисунке 3.8, на котором в качестве примера приведены розы ветров и розы концентраций

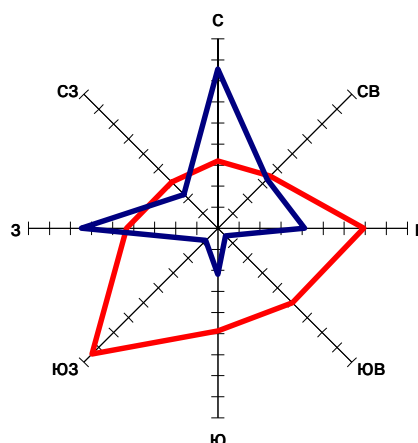
гидрофторида, аммиака и формальдегида на ПНЗ-04 за летний сезон 2006-2008 гг.

Из рисунка видно, что наибольшие концентрации примесей наблюдались при юго-восточном ветре, хотя его повторяемость не была высокой. Всего 2% случаев.



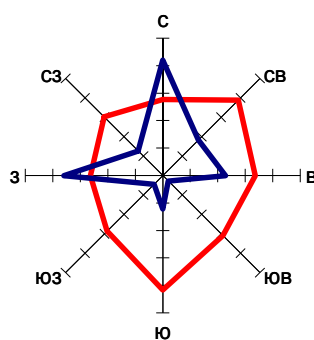
— концентрация, мг/м³
— повторяемость ветра, %

а



— концентрация, мг/м³
— повторяемость ветра, %

б

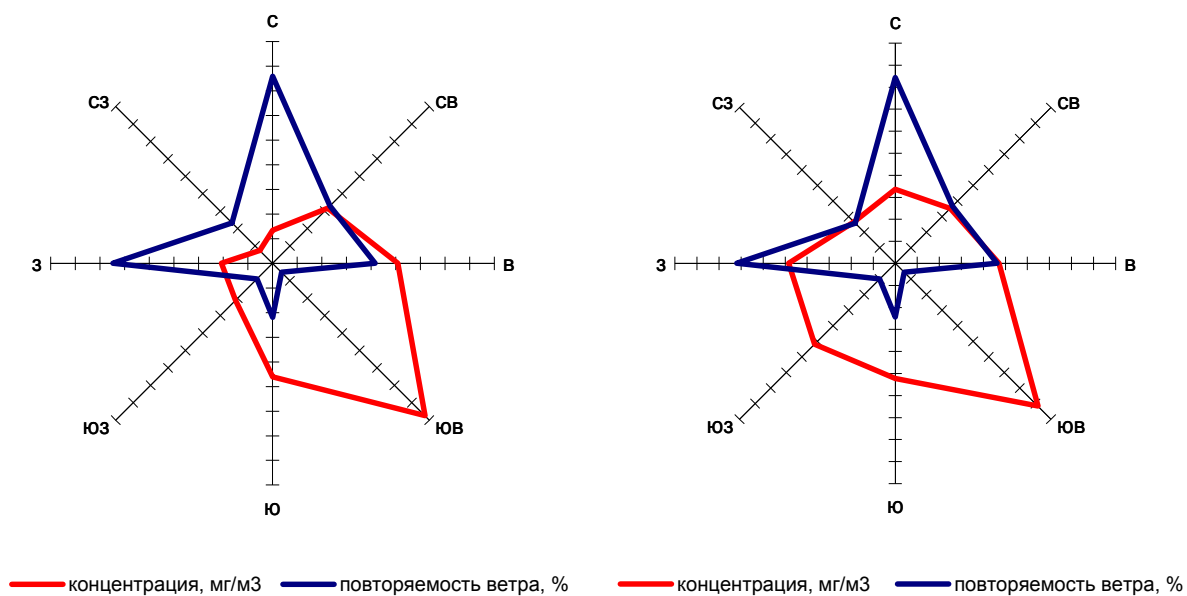


— концентрация, мг/м³

в

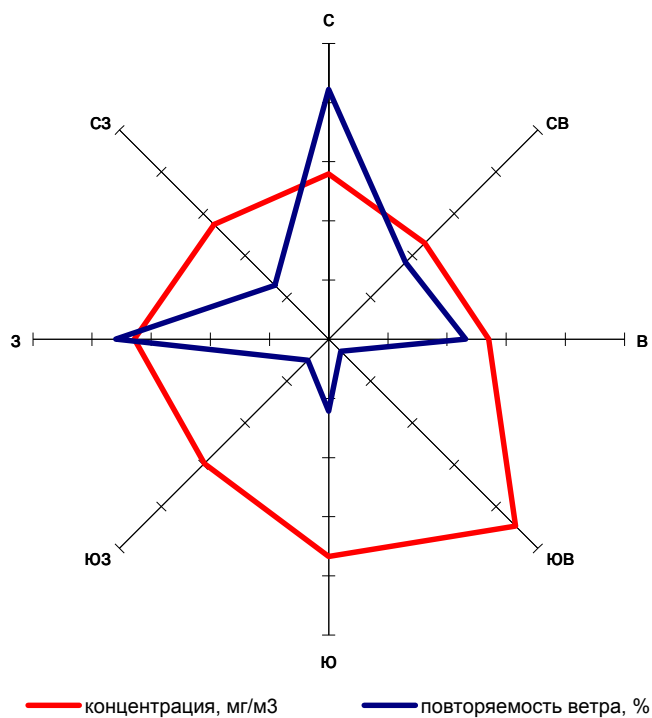
а) оксид азота б) сероводород в) формальдегид

Рисунок 1 - Повторяемость направлений ветра, %, и концентраций, мг/м³, на ПНЗ-01 летом 2003-2008 гг. (составлено автором)



а

б



в

а) гидрофторид б) аммиак в) формальдегид

Рисунок 2 - Повторяемость направлений ветра, %, и концентраций, мг/м³, на ПНЗ-04 летом 2003-2008 гг. (составлено автором)

Заключение. Проведя анализ загрязнения города Балакова за летний период 2003-2008 гг. было выявлено что, вклад в загрязнения воздуха в городе вносится не только промышленным потенциалом, но и погодными условиями, а в частности направлением ветра и температурой. Исходя из проанализированных данных, можно сделать некоторые выводы.

Самая большая концентрация опасных веществ наблюдается на ПНЗ-5. Так как он находится в промышленной зоне города. На данном ПНЗ значения ИЗА, КИЗА, СИ, максимальных значений – самые высокие. В свою очередь самая низкая концентрация опасных веществ наблюдается на ПНЗ-1, так как он расположен в парковой зоне, и относительно других дальше от автострад.

Разнообразные индексы загрязнения такие как: ИЗА, КИЗА, СИ, параметр Р показали что уровень загрязнения высокий в летние месяцы. Это связано с повышением температуры воздуха и приходом большего количества солнечной радиации, что как раз обуславливает увеличение концентрации в летние периоды.

Проведя анализ о влиянии температуры воздуха на загрязнения можно выявить то, что при увеличении температуры увеличивается и средняя концентрация примеси. Исключения составляют температуры, которые редко повторялись в период исследования, а это, как правило, температуры либо минимальные, либо максимальные. Попадая в данные градации, концентрация либо резко увеличивалась, либо резко уменьшалась. Но значения фенола и аммиака напротив медленно уменьшались при увеличении температуры. Это возможно связано с тем, что за данными примесями не регулярно велись наблюдения на ПНЗ города или малыми выбросами данных веществ в атмосферу. Значения оксида углерода и диоксида серы не менялись вовсе за весь период исследования, колеблясь в пределах $0,001 \text{ мг/м}^3$. Хочется заметить резкое увеличение концентрации пыли с увеличением температуры начиная от $0,1$ и до $0,4 \text{ мг/м}^3$. Почти в целом данная работа подтверждает теорию.

Результаты исследования влияния ветрового режима в различных районах на уровень загрязнения воздуха примесями позволяют

конкретизировать понятие «неблагоприятное направление ветра» по районам города и источникам загрязнения. Выявлено, что увеличение концентраций наблюдается при ветрах со стороны промышленных предприятий, а также при штилевых ситуациях. Т.е. на некоторых ПНЗ преобладающие ветры не способствуют переносу большого количества вредных веществ, а наибольшее загрязнение воздуха формируется при ветрах малой повторяемости. В основном концентрации примесей определяются выбросами низких источников (автотранспортом), но нельзя исключать и влияние высоких источников (промышленные предприятия).

Так как большинство ПНЗ расположено вблизи автодорог, то максимальные концентрации загрязняющих веществ наблюдаются при ветрах, дующих вдоль дороги или перпендикулярно ей.

Необходимым условием успешного проведения работ по охране чистоты атмосферы является контроль за состоянием атмосферного воздуха, дающий объективную оценку действительности и эффективности всей деятельности по предупреждению загрязнения.

Подводя итог вышесказанному, можно сделать общий вывод, что размещение предприятий в пределах городской территории, наличие в атмосфере большого количества специфических загрязнителей, преобладание выбросов автотранспорта, а также такие региональные особенности, как котловинообразное строение рельефа, континентальность климата, частая повторяемость инверсий, расположение промплощадок в зоне основных воздухопроводов города приводит к тому, что Балаково постоянно входит в перечень городов с низким качеством воздуха.

Список использованных источников

- 1 Безуглая, Э.Ю. Метеорологические аспекты загрязнения воздуха в городах / Э.Ю. Безуглая. -Л.: Гидрометеиздат, 1980. -184 с.
- 2 Безуглая, Э.Ю. Чем дышит промышленный город / Э.Ю. Безуглая, Г.П. Расторгуева, И.В. Смирнова. -Л.: Гидрометеиздат, 1991. -253 с.

- 3 РД 52.04.667-2005. «Документы о состоянии загрязнения атмосферы в городах для информирования государственных органов, общественности и населения. Общие требования к разработке, построению, изложению и содержанию» // -М.:, 2006. -52 с.
- 4 Перечень и коды веществ, загрязняющих атмосферный воздух. -С.-Пб.:, 2005. -290 с.
- 5 Руководство по прогнозу загрязнения воздуха. РД 52.04.306- 92. // -С.-Пб.: Гидрометеиздат, 1993. -104 с.
- 6 Руководство по контролю загрязнения атмосферы. // -М.: Гидрометеиздат, 1991. -448 с.
- 7 Владимирова, А.М. Охрана окружающей среды /А.М. Владимирова. -С.-Пб.: Гидрометеиздат, 1991. -211 с.
- 8 Берлянд, М.Е. Прогноз и регулирование загрязнения атмосферы / М.Е. Берлянд. -Л.: Гидрометеиздат, 1985. -230 с.
- 9 Семченко, Б.А. Метеорологические аспекты охраны окружающей среды / Б.А. Семченко, П.Н. Белов. -М.: МГУ, 1984. -64 с.
- 10 Экология атмосферы крупного промышленного центра в условиях сложного рельефа / Фетисова Л.М., Пужлякова Г.А., Полянская Е.А., Лапина С.Н., Фетисова Н.А. -Саратов: СГУ, 2004. -136 с.
- 11 Макаров, В.З. Ландшафтно-экологический анализ крупного промышленного города / В.З. Макаров. Саратов: СГУ. 1999. -300 с.
- 12 Аналитический обзор «Качество воздуха в крупнейших городах России за десять лет 1998-2007 гг.» // Изд-во Главная геофизическая обсерватория им. А.И. Воейкова, С.-Пб.:, 2009. -133 с.
- 13 Ежегодник «Состояние загрязнения атмосферы в городах на территории России за 2008 год» // Изд-во Главная геофизическая обсерватория им. А.И. Воейкова, -С.-Пб.: 2011. -212 с.
- 14 Доклад о состоянии и об охране окружающей среды Саратовской области в 2005 году. –Саратов:, 2006. -210 с.