

УДК 661.92

ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИСТОЧНИКОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ВЫБРОСОВ И ВЫБРОСОВ АВТОТРАНСПОРТА В ВОЗДУШНУЮ СРЕДУ В УСЛОВИЯХ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ТОЛЬЯТТИ)

© 2024 А.В. Васильев

Самарский государственный технический университет

Статья поступила в редакцию 01.09.2024

В условиях урбанизированных территорий проблема загрязнения атмосферного воздуха приобретает всё большую актуальность. В настоящей статье рассмотрены результаты инструментального анализа источников промышленных выбросов и выбросов автотранспорта в окружающую среду в условиях урбанизированных территорий на примере городского округа Тольятти – крупного промышленного и транспортного центра. Проанализированы основные источники выбросов и особенности их инструментального анализа. Описаны результаты измерений параметров атмосферного воздуха на границе санитарно-защитной зоны химических предприятий на территории Северного промышленного узла г. Тольятти, а также инструментальных исследований качества атмосферного воздуха на основе среднесуточных концентраций загрязняющих веществ, характерных для автотранспорта (оксид углерода, диоксид азота, оксид азота, углеводороды, диоксид серы) в узловых точках транспортной сети г.о. Тольятти с максимальной интенсивностью движения, а также в других точках. Сделан вывод, что в целом по городу уровень загрязнения атмосферы высокий. Необходимо продолжить дальнейшие мониторинговые исследования параметров атмосферного воздуха при работе предприятий и вблизи автотранспортных магистралей, расположенных на территории г.о. Тольятти, а также изучать статистику заболеваний населения, работающего и проживающего вблизи наиболее опасных зон.

Ключевые слова: выбросы, воздушная среда, вещества, источники, анализ, воздействие, оценка

DOI: 10.37313/1990-5378-2024-26-5-184-195

EDN: YJCSNJ

Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (тема №FSSE-2023-0003) в рамках государственного задания Самарского государственного технического университета.

1. ВВЕДЕНИЕ

В условиях урбанизированных территорий проблема загрязнения атмосферного воздуха приобретает всё большую актуальность [1-5, 7, 8, 13, 14].

Различные виды выбросов в атмосферу могут оказывать существенное негативное воздействие на здоровье человека и на качество окружающей среды в целом [3, 6, 10, 12]. По характеру действия загрязняющих веществ на окружающую среду и человека можно выделить хроническое неспецифическое влияние загрязнения, а также специфическое действие, когда загрязнитель играет роль этиологического фактора. Так, оксид углерода СО негативно воздействует на нервную систему, вызывает обмороки,

так как вступает в реакцию с гемоглобином крови, замещая кислород. Окись азота NO является неустойчивым компонентом, который в течение от 0,5...3 до 100 ч (зависит от концентрации в воздухе) окисляется до NO₂. Токсичность NO₂ в семь раз выше токсичности NO. Двуокись азота NO₂ на организм человека действует как острый раздражитель при концентрации 15 мг/м³ и может вызвать отек легких при концентрации 200...300 мг/м³. Реагируя с атмосферной влагой, оксиды азота образуют азотную кислоту, вызывающую коррозию металлов, уничтожение растительности и т.д. Оксиды серы при малых концентрациях (0,001%) вызывают раздражение дыхательных путей, при концентрации 0,01% происходит отравление людей за несколько минут. Наличие в атмосфере сернистых газов препятствует фотосинтезу растений, неблагоприятно воздействует на дыхательные пути человека.

Полициклические ароматические углеводороды, содержащиеся в выбросах двигателей, являются канцерогенными, из которых наи-

*Васильев Андрей Витальевич, доктор технических наук, профессор, директор Поволжского ресурсного центра инженерной экологии и химической технологии Самарского государственного технического университета.
E-mail: vasilyev.av@samgtu.ru*

большей активностью обладает бенз-а-пирен ($C_{20}H_{12}$), содержащийся в отработавших газах дизелей. ПДК составляет 0,1 мкг/100м³ воздуха.

Соединения свинца приводят к возникновению головной боли, утомлению, нарушению сна, ферментативной активности белков живых организмов. Свинец накапливается в организме и может вызвать тяжелые расстройства нервной и кровеносной системы.

Воздействие дифенила приводит к образованию токсичных загрязнителей – диоксинов. Опасность дифенилов для здоровья человека заключается, прежде всего, в том, что они являются мощными факторами подавления иммунитета. Кроме того, поступление дифенилов в организм провоцирует развитие рака, поражений печени, почек, нервной системы, кожи (нейродермиты, экземы, сыпи).

Трихлорэтилен – токсичное вещество. При его воздействии может наступить резкое угнетение дыхания с нарушениями сердечного ритма.

Циклогексанон – токсичное вещество, его воздействие вызывает значительное раздражение слизистых оболочек глаз, носа и горла человека, головную боль, головокружение, нарушение координации движений.

Вышеуказанные и другие химические вещества могут образовываться от автотранспортных потоков, при работе химических предприятий и др., и оказывать значительное негативное воздействие на человека и окружающую среду.

Токсичные компоненты вредных выбросов непосредственно воздействуют на население, животных, растительность, которые находятся в непосредственной близости от источников выбросов. На основании многочисленных эпидемиологических и токсикологических исследований [1, 11, 12] установлено, что воздействие каждого из вредных компонентов ведет к определенным негативным последствиям.

Поэтому необходимо проводить исследования параметров атмосферного воздуха вблизи автотранспортных магистралей, на производственных площадках, на границах санитарно-защитной зоны химических предприятий и др.

Городской округ Тольятти – один из крупных индустриальных и транспортных центров, на территории которого расположены крупные химические предприятия (ПАО «Тольяттиазот», ООО «Тольяттикаучук», ПАО «КуйбышевАзот», ООО «Линде Азот Тольятти» и др.), работа которых сопровождается выбросом вредных химических веществ в атмосферный воздух. По плотности потока автомобильного транспорта Тольятти занимает одно из первых мест в России.

Среди основных источников загрязнения воздушного бассейна города можно выделить выбросы предприятий автомобилестроения, нефтехимии, оргсинтеза, производства хи-

мических удобрений и стройматериалов, машиностроения и металлообработки, электро-технической промышленности, ТЭЦ, а также автомобильный, железнодорожный и речной транспорт [4, 8, 14]. При этом наиболее интенсивны выбросы автомобильного транспорта и промышленные выбросы.

В настоящей статье рассмотрены результаты инструментального анализа источников промышленных выбросов и выбросов автотранспорта в окружающую среду в условиях урбанизированных территорий на примере городского округа Тольятти.

2. ОСНОВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ВЫБРОСОВ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ И ОСОБЕННОСТИ ИХ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО АНАЛИЗА В УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ТОЛЬЯТТИ

К источникам воздействия на атмосферный воздух относят точечные, линейные или площадные объекты выброса взвешенных и химических загрязняющих веществ, тепла.

По виду воздействия можно выделить выбросы автотранспорта, промышленные выбросы, выбросы при работе ТЭЦ, выбросы от предприятий ЖКХ и др.

По функциональному назначению источники воздействия связаны с деятельностью различных видов транспорта, различных производств проектируемого предприятия, в отдельных случаях – различных объектов инфраструктуры селитебных территорий.

При оценке воздействия выбросов вредных веществ следует учитывать:

- характеристики источников выброса (размеры, высота, расположение на местности);
- перечень вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу, класс их опасности, нормативы предельно допустимых концентраций (ПДК);
- перечень комбинаций вредных веществ с суммирующим вредным воздействием, класс их опасности;
- количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу проектируемым объектом, интенсивность и параметры выбросов;
- приземные концентрации загрязняющих веществ на территории объекта, в границах санитарно-защитной зоны (СЗЗ) и на прилегающей селитебной территории и др.

Для оценки воздействия выбросов принято сравнивать их фактические концентрации с предельно допустимыми (максимально разовыми, среднесуточными и среднегодовыми).

Систематические наблюдения за уровнем загрязнения атмосферного воздуха и оценка

качества атмосферы на территории городского округа Тольятти осуществляются комплексной лабораторией мониторинга Тольяттинской специализированной гидрометеорологической обсерватории ФГБУ «Приволжское УГМС» (далее – ТСГМО). Наблюдения проводятся на стационарных постах (ПНЗ), расположенных по адресам:

ПНЗ-2 – Центральный р-н, б-р 50 лет Октября, юго-вост. д.65,

ПНЗ-3 – Центральный р-н, ул. Мира, восточнее д.100,

ПНЗ-4 – Комсомольский р-н, ул. Ярославская, западнее д.10,

ПНЗ-7 – Автозаводский р-н, ул. Ботаническая, д.12,

ПНЗ-8 – Автозаводский р-н, пр. Степана Разина, восточнее д. 26,

ПНЗ-9 – Центральный р-н, ул. К.Маркса, ООТ «Буревестник»,

ПНЗ-10 – с.Тимофеевка, Южный проезд, 1Г,

ПНЗ-11 – Комсомольский р-н, ул. Шлюзовая, д. 8, и др.

На стационарных постах ПНЗ проводятся наблюдения за содержанием в воздухе основных загрязняющих веществ: взвешенные частицы (пыль), диоксид серы, диоксид азота, оксид азота, оксид углерода, а также специфических загрязняющих веществ, определенных для нашего города: аммиак, формальдегид, фтористый водород, суммарные углеводороды, бензол, толуол, этилбензол и ксилол. Также производится отбор пыли для последующего анализа на содержание бенз(а)пирена и металлов: никель, железо, марганец, хром, свинец, кадмий, цинк, медь, алюминий.

Оценка суммарного загрязнения воздуха выполняется по значениям комплексного индекса загрязнения атмосферы (ИЗА) по данным наблюдений на всех ПНЗ города.

В рамках ведомственной целевой экологической программы г.о. Тольятти проводится, а также планируется на предстоящие периоды ежегодная работа по предоставлению специализированной информации в области гидрометеорологии и по мониторингу загрязнения окружающей среды, составлению прогнозов загрязнения атмосферного воздуха, оперативно-му обеспечению предупреждения в периоды неблагоприятных метеоусловий по городскому округу Тольятти с целью доведения этой информации до населения, а также определения экологической обстановки в городе. Специализированная информация поступает в департамент городского хозяйства мэрии в виде ежедневных экспресс-бюллетеней электронной почтой, ежемесячных информационных обзоров.

В случаях чрезвычайных и аварийных ситуаций, связанных с повышением уровня за-

грязнения атмосферного воздуха, организуются маршрутные выезды в любое время дня и ночи для проведения дополнительных исследований качества атмосферного воздуха в районах города, в том числе с привлечением передвижной экологической лаборатории.

Кроме этого, работы по оценке и мониторингу объектов окружающей среды в пределах компетенции осуществляются Территориальным отделом Управления Роспотребнадзора по Самарской области по г. Тольятти с привлечением ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Самарской области в городе Тольятти», информация по итогам проведения контрольных мероприятий в обязательном порядке систематически направляется в виде докладов в мэрию городского округа Тольятти. Направляемая документация содержит в том числе и информацию о загрязнении атмосферного воздуха в городе.

Также ведущими предприятиями, расположенных на территории г.о. Тольятти, систематически проводится производственный экологический контроль за соблюдением нормативов в области охраны атмосферного воздуха, в том числе в периоды неблагоприятных метеоусловий (предприятия оснащены собственными промышленно-санитарными лабораториями). Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу снижены за счет проведения мероприятий по охране атмосферного воздуха, внедрения системы экологического менеджмента и её сертификации в соответствии с требованиями международного стандарта ИСО 14000, подтверждаемой ежегодно предприятиями.

Для исследования параметров воздушной среды целесообразно использовать газоанализатор универсальный ГАНК-4, предназначенный для автоматического контроля концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе, в воздухе рабочей зоны, в промышленных выбросах, а также в технологических процессах в целях охраны окружающей среды, обеспечения безопасности труда и оптимизации технологических процессов.

Принцип действия газоанализатора комбинированный, основанный на следующих методах измерений:

А) со встроенными датчиками:

- электрохимический (СО, О₂, Н₂ и др.);

- термokatалитический (СН₄, гексан и др.);

- полупроводниковый (стирол, бензол и др.);

б) со сменной химической кассетой:

- оптронноспектрометрический;

в) с дожигателем и химической кассетой:

- конверсионный оптронноспектрометрический (4-х хлористый углерод и др.).

Работа газоанализатора осуществляется в автоматическом режиме. Насос подает через

входной штуцер газоанализатора анализируемый воздух на датчик или ленту химической кассеты.

Используемый для проведения измерений газоанализатор универсальный ГАНК-4 изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией, и признан годным для эксплуатации.

Также для измерений целесообразно использовать прибор хроматограф портативный переносной «ФГХ-1».

3. ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОМЫШЛЕННЫХ ВЫБРОСОВ В АТМОСФЕРУ В УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ТОЛЬЯТТИ

Проведен инструментальный анализ промышленных выбросов, создаваемых рядом промышленных предприятий г.о. Тольятти.

На границе санитарно-защитной зоны химических предприятий, расположенных на

территории Северного промышленного узла г. Тольятти измерения состояния атмосферного воздуха (фактические концентрации (1 раз в сутки 13⁰⁰) проведены в четырех контрольных точках (ТК-1 (восточное направление ветра), ТК-2 (юго-восточное направление ветра), ТК-3 (северо-западное направление ветра), ТК-4 (восточное направление ветра).

На рис. 1-3 приведен ситуационный план участка территории Северного промышленного узла г. Тольятти с указанием точек измерений на границе санитарно-защитной зоны химических предприятий.

В таблицах 1-3 приведены результаты замеров параметров атмосферного воздуха в точках 1-3. Измерялись максимально разовая и среднесуточная концентрации следующих параметров: азота диоксид, азота оксид, серы диоксид, углерода оксид, бензин, керосин.

Также с привлечением Общества с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «Экоаналитика», аккредитован-

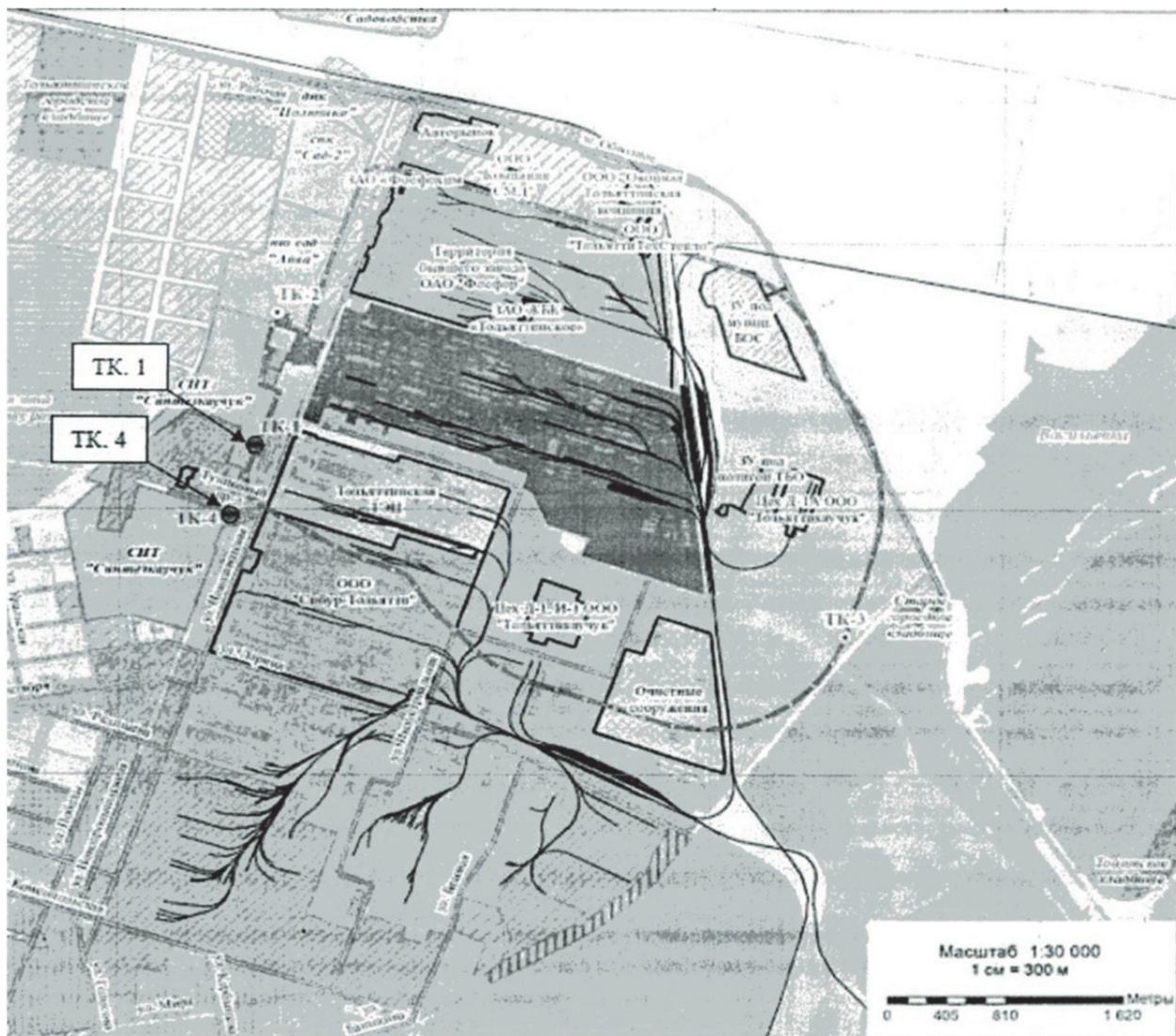


Рисунок 1 - Ситуационный план обследуемого участка территории Северного промышленного узла г. Тольятти на границе санитарно-защитной зоны химических предприятий (точки 1 и 4)

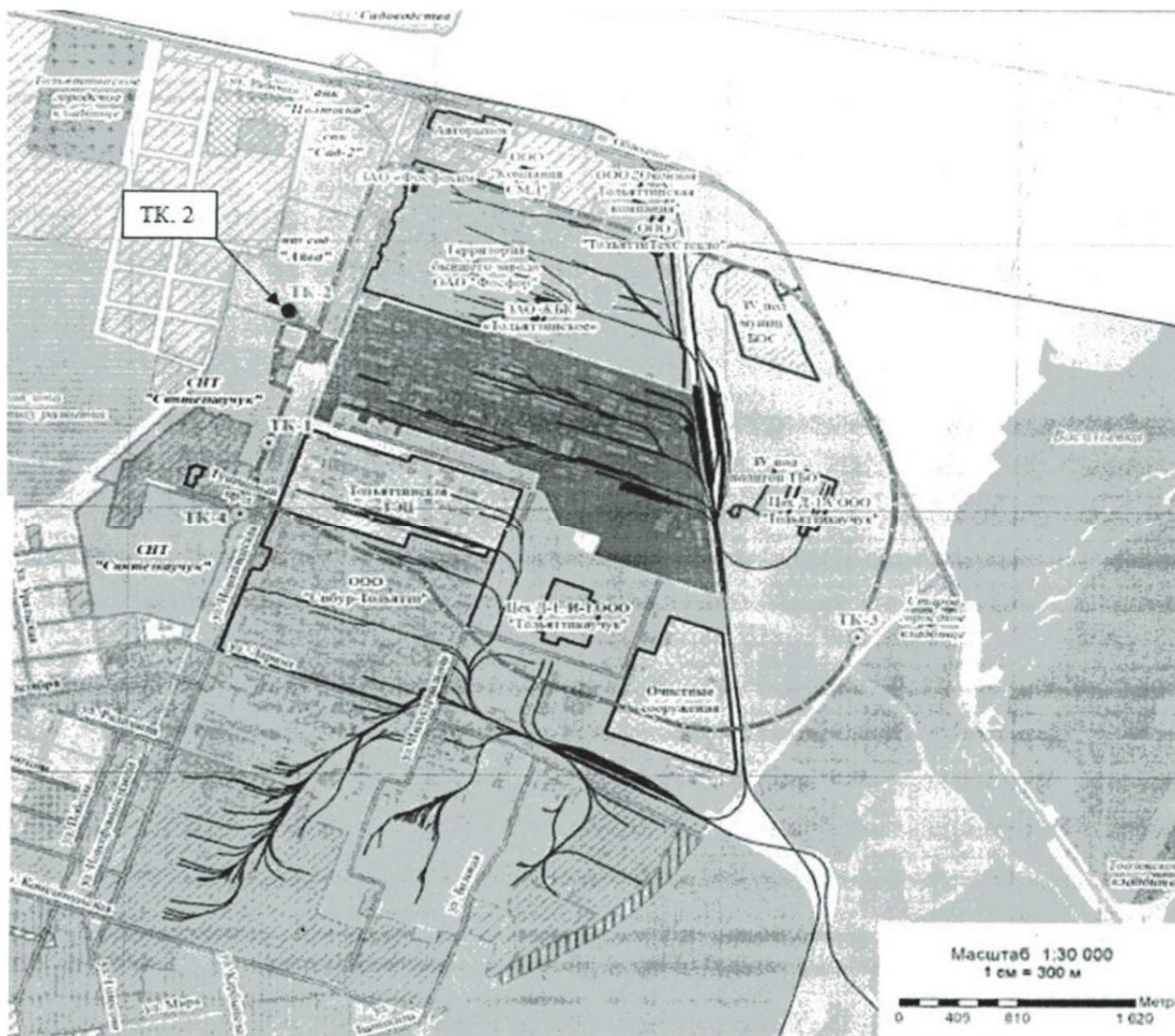


Рисунок 2 - Ситуационный план обследуемого участка территории Северного промышленного узла г. Тольятти на границе санитарно-защитной зоны химических предприятий (точка 2)

ного в Федеральной службе по аккредитации (Росаккредитации), были проведены измерения и исследования состояния атмосферного воздуха по параметрам «Дифенил (динил)», «Трихлорэтилен» и «Циклогексанон» на границе санитарно-защитной зоны.

Анализ результатов измерений показывает, что измеренные значения параметров атмосферного воздуха в целом соответствуют гигиеническим требованиям. Случаев высокого (превышение ПДК в 10 раз) и экстремально высокого (превышение ПДК в 50 раз) загрязнения атмосферного воздуха вредными примесями не зафиксировано. Максимальные значения концентраций наблюдались для оксида углерода.

Вместе с тем, следует отметить, что органические вещества, находящиеся в составе газовоздушных выбросов, опасны и при недостаточной степени очистки выбросов у людей, работающих на предприятиях и живущих в городе вблизи химическими предприятиями, расположенных на территории Северного промышленного узла

г. Тольятти, могут возникать онкологические заболевания, заболеваний ЦНС, дыхательной системы, сердечно-сосудистой и другие хронические заболевания. Поэтому необходимо продолжить дальнейшие мониторинговые исследования параметров атмосферного воздуха при работе предприятий, расположенных на территории г.о. Тольятти, а также изучать статистику заболеваний населения, работающего и проживающего вблизи наиболее опасных зон.

Основываясь на анализе результатов собственных измерений автора, а также на результатах систематизации измерений, проводимых учреждениями и аккредитованными лабораториями, можно сделать следующие выводы по уровню загрязнения атмосферы по районам и селу Тимофеевка:

- 📍 Центральный район - высокий;
- 📍 Автозаводский район - повышенный;
- 📍 Комсомольский район - повышенный;
- 📍 С. Тимофеевка - высокий.

Таблица 1 - Результаты замеров параметров атмосферного воздуха в точке 1

№ п/п	Время замера	Определяемое вещество	Максимальная разовая обнаруженная концентрация, мг/м ³	Среднесуточная обнаруженная концентрация, мг/м ³
1	7.00-7.20	Азота диоксид	Менее 0,024	-
2		Азота оксид	Менее 0,036	-
3		Серы диоксид	Менее 0,030	-
4		Углерода оксид	Менее 1,8	-
5		Бензин	Менее 0,9	-
6		Керосин	Менее 0,6	-
7	12.00-12.20	Азота диоксид	Менее 0,024	-
8		Азота оксид	Менее 0,036	-
9		Серы диоксид	Менее 0,030	-
10		Углерода оксид	Менее 1,8	-
11		Бензин	Менее 0,9	-
12		Керосин	Менее 0,6	-
13	17.00-17.20	Азота диоксид	Менее 0,024	-
14		Азота оксид	Менее 0,036	-
15		Серы диоксид	Менее 0,030	-
16		Углерода оксид	Менее 1,8	-
17		Бензин	Менее 0,9	-
18		Керосин	Менее 0,6	-
19	21.00-21.20	Азота диоксид	Менее 0,024	Менее 0,024
20		Азота оксид	Менее 0,036	Менее 0,036
21		Серы диоксид	Менее 0,030	Менее 0,030
22		Углерода оксид	Менее 1,8	Менее 1,8
23		Бензин	Менее 0,9	Менее 0,9
24		Керосин	Менее 0,6	-

Таблица 2 - Результаты замеров параметров атмосферного воздуха в точке 2

№ п/п	Время замера	Определяемое вещество	Максимальная разовая обнаруженная концентрация, мг/м ³	Среднесуточная обнаруженная концентрация, мг/м ³
1	7.40-8.00	Азота диоксид	Менее 0,024	-
2		Азота оксид	Менее 0,036	-
3		Серы диоксид	Менее 0,030	-
4		Углерода оксид	Менее 1,8	-
5		Бензин	Менее 0,9	-
6		Керосин	Менее 0,6	-
7	12.40-13.00	Азота диоксид	Менее 0,024	-
8		Азота оксид	Менее 0,036	-
9		Серы диоксид	Менее 0,030	-
10		Углерода оксид	Менее 1,8	-
11		Бензин	Менее 0,9	-
12		Керосин	Менее 0,6	-
13	17.40-18.00	Азота диоксид	Менее 0,024	-
14		Азота оксид	Менее 0,036	-
15		Серы диоксид	Менее 0,030	-

Таблица 2 - Результаты замеров параметров атмосферного воздуха в точке 2 (окончание)

16		Углерода оксид	Менее 1,8	-
17		Бензин	Менее 0,9	-
18		Керосин	Менее 0,6	-
19	21.40-22.00	Азота диоксид	Менее 0,024	Менее 0,024
20		Азота оксид	Менее 0,036	Менее 0,036
21		Серы диоксид	Менее 0,030	Менее 0,030
22		Углерода оксид	Менее 1,8	Менее 1,8
23		Бензин	Менее 0,9	Менее 0,9
24		Керосин	Менее 0,6	-

Таблица 3 - Результаты замеров параметров атмосферного воздуха в точке 3

№ п/п	Время замера	Определяемое вещество	Максимальная разовая обнаруженная концентрация, мг/м ³	Среднесуточная обнаруженная концентрация, мг/м ³
1	8.10-8.30	Азота диоксид	Менее 0,024	-
2		Азота оксид	Менее 0,036	-
3		Серы диоксид	Менее 0,030	-
4		Углерода оксид	Менее 1,8	-
5		Бензин	Менее 0,9	-
6		Керосин	Менее 0,6	-
7	13.10-13.30	Азота диоксид	Менее 0,024	-
8		Азота оксид	Менее 0,036	-
9		Серы диоксид	Менее 0,030	-
10		Углерода оксид	Менее 1,8	-
11		Бензин	Менее 0,9	-
12		Керосин	Менее 0,6	-
13	18.10-18.30	Азота диоксид	Менее 0,024	-
14		Азота оксид	Менее 0,036	-
15		Серы диоксид	Менее 0,030	-
16		Углерода оксид	Менее 1,8	-
17		Бензин	Менее 0,9	-
18		Керосин	Менее 0,6	-
19	22.10-22.30	Азота диоксид	Менее 0,024	Менее 0,024
20		Азота оксид	Менее 0,036	Менее 0,036
21		Серы диоксид	Менее 0,030	Менее 0,030
22		Углерода оксид	Менее 1,8	Менее 1,8
23		Бензин	Менее 0,9	Менее 0,9
24		Керосин	Менее 0,6	-

транспортной сети г.о. Тольятти с максимальной интенсивностью движения представлены в таблице 4.

Среднесуточная концентрация предельных углеводородов С1-С10 не нормируется. Максимально разовая концентрация примеси (16,9 мг/м³) зафиксирована в т.1 (участок 12 Пр-т Степана Разина на участке между ул. Дзержинского и Приморским бульваром), при ПДКм.р. равной 60 мг/м³ (по гексану).

Среднесуточное содержание диоксида азота, оксида азота, углеводородов, диоксида серы

сохранялось в пределах нормы (на уровне 0,1ПДКс.с. – 0,5ПДКс.с.). Во всех точках измерений превышение допустимого санитарного критерия ПДКс.с. зафиксировано по оксиду углерода. Среднесуточные концентрации (в долях ПДК) по оксиду углерода составили 1,5ПДКс.с – 2,9ПДКс.с.

Таким образом, атмосферный воздух вблизи автомагистралей городского округа Тольятти с максимальной интенсивностью движения наиболее загрязнен оксидом углерода, содержащимся в выбросах автотранспорта.

Таблица 4 – Результаты измерений среднесуточных концентраций

№ точки измерения	Характеристика точки измерения	Определяемое вещество	Результаты измерения $C_{с.с.}$
1	12. Пр-т Степана Разина (ул. Дзержинского - Приморский б-р)	Азота диоксид	0,5ПДК
		Азота оксид	0,2ПДК
		Серы диоксид	0,1ПДК
		Углерода оксид	2,9ПДК
		Углеводороды предельные C_1-C_{10}	13,4 мг/м ³
2	22. Ул. Свердлова (пр-т Ст. Разина - ул. Ворошилова)	Азота диоксид	0,3ПДК
		Азота оксид	0,2ПДК
		Серы диоксид	0,2ПДК
		Углерода оксид	1,9ПДК
		Углеводороды предельные C_1-C_{10}	10,4 мг/м ³
3	25. Ул. Автостроителей (ул. Дзержинского - ул. Свердлова)	Азота диоксид	0,2ПДК
		Азота оксид	0,2ПДК
		Серы диоксид	0,2ПДК
		Углерода оксид	1,7ПДК
		Углеводороды предельные C_1-C_{10}	10,1 мг/м ³
4	45. Ул. Карла Маркса (Молодежный б-р - ул. Лесная)	Азота диоксид	0,3ПДК
		Азота оксид	0,2ПДК
		Серы диоксид	0,1ПДК
		Углерода оксид	2,2ПДК
		Углеводороды предельные C_1-C_{10}	12,8 мг/м ³
5	39. Ул. Ленина (б-р 50 лет Октября – ул. Горького)	Азота диоксид	0,3ПДК
		Азота оксид	0,2ПДК
		Серы диоксид	0,2ПДК
		Углерода оксид	1,9ПДК
		Углеводороды предельные C_1-C_{10}	13,6 мг/м ³
6	59. Ул. Банькина (ул. Ушакова - ул. Комсомольская)	Азота диоксид	<0,1ПДК
		Азота оксид	0,3ПДК
		Серы диоксид	<0,1ПДК
		Углерода оксид	2,0ПДК
		Углеводороды предельные C_1-C_{10}	14,5 мг/м ³
7	67. Ул. Громовой (ул. Матросова - ул. Ярославская)	Азота диоксид	0,3ПДК
		Азота оксид	0,2ПДК
		Серы диоксид	0,2ПДК
		Углерода оксид	1,9ПДК
		Углеводороды предельные C_1-C_{10}	12,1 мг/м ³
8	71. Ул. Ярославская (ул. Громовой - ул. Коммунистическая)	Азота диоксид	0,3ПДК
		Азота оксид	0,3ПДК
		Серы диоксид	0,2ПДК
		Углерода оксид	1,5ПДК
		Углеводороды предельные C_1-C_{10}	11,8 мг/м ³
9	64. Ул. Матросова (ул. Громовой – ул. Коммунистическая)	Азота диоксид	0,3ПДК
		Азота оксид	0,3ПДК
		Серы диоксид	0,2ПДК
		Углерода оксид	1,6ПДК
		Углеводороды предельные C_1-C_{10}	10,6 мг/м ³

Необходимо продолжить дальнейшие мониторинговые исследования параметров атмосферного воздуха вблизи автотранспортных магистралей, а также изучать статистику заболеваний населения, проживающего вблизи автотранспортных магистралей с наиболее интенсивным движением транспорта.

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рассмотрены результаты инструментального анализа источников промышленных выбросов и выбросов автотранспорта в окружающую среду в условиях урбанизированных территорий на примере городского округа Тольятти – крупного промышленного и транспортного центра. Проанализированы основные источники выбросов и особенности их инструментального анализа.

Описаны результаты измерений параметров атмосферного воздуха на границе санитарно-защитной зоны химических предприятий на территории Северного промышленного узла г. Тольятти. Анализ результатов измерений показывает, что измеренные значения параметров атмосферного воздуха в целом соответствуют гигиеническим требованиям. Случаев высокого (превышение ПДК в 10 раз) и экстремально высокого (превышение ПДК в 50 раз) загрязнения атмосферного воздуха вредными примесями не зафиксировано. Максимальные значения концентраций наблюдались для оксида углерода.

Описаны результаты инструментальных исследований качества атмосферного воздуха на основе среднесуточных концентраций загрязняющих веществ, характерных для автотранспорта (оксид углерода, диоксид азота, оксид азота, углеводороды, диоксид серы) в узловых точках транспортной сети г.о. Тольятти с максимальной интенсивностью движения, а также в других точках. Атмосферный воздух вблизи автомагистралей городского округа Тольятти с максимальной интенсивностью движения наиболее загрязнён оксидом углерода, содержащимся в выбросах автотранспорта.

Сделан общий вывод, что в целом по городском округу Тольятти уровень загрязнения атмосферы высокий. Необходимо продолжить дальнейшие мониторинговые исследования параметров атмосферного воздуха при работе предприятий и вблизи автотранспортных магистралей, расположенных на территории г.о. Тольятти, а также изучать статистику заболеваний населения, работающего и проживающего вблизи наиболее опасных зон.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Асфандиярова, Л.Р.* Экологический анализ содержания загрязняющих веществ в воздушном бассейне промышленного города (на примере оксидов азота в г. Стерлитамак Республики Башкортостан) / Л.Р. Асфандиярова, А.А. Панченко, Г.В. Юнусова, Е.А. Ямлиханова // Вестник Тюменского государственного университета. Экология. – 2013. – № 12. – С.182-188.
2. *Ашихмина, Т.Я.* Комплексный экологический мониторинг регионов / Т.Я. Ашихмина, В.М. Сюткин. – Киров: Изд-во ВятГГУ, 1997. – 286 с.
3. *Бикбулатов, И.Х.* Определение перечня загрязняющих веществ для постоянного контроля их содержания в атмосферном воздухе г. Стерлитамак / И.Х. Бикбулатов, Л.Р. Асфандиярова, А.А. Панченко, Г.В. Юнусова, Е.А. Ямлиханова // Башкирский химический журнал. – 2013. – Том 20. – №4. – С. 79-82.
4. *Васильев, А.В.* Обеспечение экологической безопасности в условиях городского округа Тольятти: учебное пособие / А.В. Васильев. – Самара: Изд-во Самарского научного центра РАН, 2012. – 201 с.
5. *Васильев, А.В.* Анализ и оценка загрязнения биосферы при воздействии нефтесодержащих отходов: Монография. / А.В. Васильев. – Самара: Издательство СамНЦ РАН, 2022. – 106 с., обл.
6. *Васильев, А.В.* Повышение безопасности жизнедеятельности информационно-программными методами / А.В. Васильев // Автотракторное электрооборудование. – 2004. – № 11. – С. 34-37.
7. *Васильев, А.В.* Анализ загрязнения воздушной среды в условиях урбанизированных территорий на примере Самарской области // А.В. Васильев // Известия Самарского научного центра РАН. – 2023. – Т. 25. – № 6. – С. 192-202.
8. *Васильев, А.В.* Перспективы и проблемы создания химических парков: пути снижения негативного экологического воздействия (на примере ЗАО «Тольяттисинтез») / А.В. Васильев, Е.А. Нустрова // Экология и промышленность России. – 2013. – № 7. – С.42-45.
9. *Ганин, А.И.* Анализ транспортных потоков и оценка выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от транспортных средств на территории г.о. Тольятти / А.И. Ганин, А.В. Васильев // В сборнике материалов докладов XXVII Всероссийского аспирантско-магистерского научного семинара, посвященного дню энергетика и 55-летию КГЭУ. – Т. 1. – Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2023. – С.470-472.
10. *Гумерова, Г.И.* Новый подход к качественному и количественному определению диоксинов / Г.И. Гумерова, Э.В. Гоголь, А.В. Васильев // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2014. – Т. 16. – № 1-6.С. – 1717-1720.
11. *Дунаев, В.Н.* Структура риска здоровью при воздействии комплекса химических факторов окружающей среды / В.Н. Дунаев, В.М. Боев, Е.Г. Фролова, Р.М. Шагеев, С.В. Колосков // Гигиена и санитария. – 2008. – № 6. – С. 67-71.
12. *Унгурияну, Т.Н.* Загрязнение атмосферного воздуха и болезни органов дыхания у населения Новодвинска / Т.Н. Унгурияну // Гигиена и санитария. – 2008. – № 5. – С. 28-30.
13. *Vasilyev A.* Method and approaches to the estimation of ecological risks of urban territories. Safety of Technogenic Environment. 2014. № 6. P. 43-46.
14. *Vasilyev A.V.* Estimation of atmosphere air pollutants as factors of ecological risks of urban territories.

World Heritage and Disaster. Knowledge, Culture and Representation "Le vie dei Mercanti" Proceedings of the International Scientific Conference (XV

International Forum). Сеп. «Fabbrica della Conoscenza series» Carmine Gambardella, President and Founder of the Forum. 2017. pp. 1524-1528.

INSTRUMENTAL ANALYSIS OF SOURCES OF INDUSTRIAL EMISSIONS AND EMISSIONS OF AUTOMOBILE TRANSPORT TO THE AIR ENVIRONMENT IN CONDITIONS OF URBAN TERRITORIES (ON THE EXAMPLE OF CITY DISTRICT TOGLIATTI)

© 2024 A.V. Vasilyev

Samara State Technical University, Russian Federation

In conditions of urban territories problem of pollution of air environment in is becoming more and more important. In this paper results of instrumental analysis of the sources of industrial emissions and of emissions of automobile transport to air environment in conditions of urban territory on the example of city district Togliatti – large industrial and transport center - have been described. Main sources of emissions and peculiarities of its instrumental analysis have been considered. Results of measurements of parameters of atmosphere air at the border of the sanitary protective zone of the territory of north industrial unit of Togliatti city as well as results of instrumental research of quality of atmosphere air on the basis of average daily concentrations of pollutants typical for vehicles (carbon monoxide, nitrogen dioxide, nitrogen monoxide, hydrocarbons, sulfur dioxide) at the nodal points of transport networks of Togliatti with maximal intensity of traffic movement as well as in other points have been described. It is concluded that in the whole city the level of air pollution is high. It is necessary to continue monitoring researches of parameters of atmosphere air during the operation of chemical enterprises and near to the automobile transport highways and also to study the statistics of illnesses of population working and living near to the territory of dangerous zones.

Key words: gas emissions, atmosphere, pollutants, sources, analysis, impact, estimation

DOI: 10.37313/1990-5378-2024-26-5-184-195

EDN: YJCSNJ

REFERENCES

1. *Asfandiyarova, L.R.* Ekologicheskij analiz sodержaniya zagryaznyayushchih veshchestv v vozdušnom bassejne promyshlennogo goroda (na primere oksidov azota v g. Sterlitamak Respubliki Bashkortostan) / L.R. Asfandiyarova, A.A. Panchenko, G.V. YUnusova, E.A. YAmlihanova // Vestnik Tyumenskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekologiya. – 2013. – № 12. – S.182-188.
2. *Ashihmina, T.Ya.* Kompleksnyj ekologicheskij monitoring regionov / T.Ya. Ashihmina, V.M. Syutkin. – Kirov: Izd-vo VyatGGU, 1997. – 286 s.
3. *Bikbulatov, I.H.* Opredelenie perechnya zagryaznyayushchih veshchestv dlya postoyannogo kontrolya ih sodержaniya v atmosfernom vozduhe g. Sterlitamak / I.H. Bikbulatov, L.R. Asfandiyarova, A.A. Panchenko, G.V. YUnusova, E.A. YAmlihanova // Bashkirskij himicheskij zhurnal. – 2013. – Tom 20. – №4. – S. 79-82.
4. *Vasil'ev, A.V.* Obespechenie ekologicheskoy bezopasnosti v usloviyah gorodskogo okruga Tol'yatti: uchebnoe posobie / A.V. Vasil'ev. – Samara: Izd-vo Samarskogo nauchnogo centra RAN, 2012. – 201 s.
5. *Vasil'ev, A.V.* Analiz i ocenka zagryazneniya biosfery pri vozdejstvii neftesoderzhashchih othodov: Monografiya. / A.V. Vasil'ev. – Samara: Izdatel'stvo SamNC RAN, 2022. – 106 s., obl.
6. *Vasil'ev, A.V.* Povyshenie bezopasnosti zhiznedeyatel'nosti informacionno-programmnymi metodami / A.V. Vasil'ev // Avtotraktornoe elektrooborudovanie. – 2004. – № 11. – S. 34-37.
7. *Vasil'ev, A.V.* Analiz zagryazneniya vozdušnoj sredy v usloviyah urbanizirovannyh territorij na primere Samarskoj oblasti // A.V. Vasil'ev // Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra RAN. – 2023. – T. 25. – № 6. – S. 192-202.
8. *Vasil'ev, A.V.* Perspektivy i problemy sozdaniya himicheskikh parkov: puti snizheniya negativnogo ekologicheskogo vozdejstviya (na primere ZAO «Tol'yattisintez») / A.V. Vasil'ev, E.A. Nustrova // Ekologiya i promyshlennost' Rossii. – 2013. – № 7. – S.42-45.
9. *Ganin, A.I.* Analiz transportnyh potokov i ocenka vybrosov zagryaznyayushchih veshchestv v atmosferu ot transportnyh sredstv na territorii g.o. Tol'yatti / A.I. Ganin, A.V. Vasil'ev // V sbornike materialov dokladov XXVII Vserossijskogo aspirantsko-magisterskogo nauchnogo seminar, posvyashchennogo dnyu energetika i 55-letiyu KGEU. – T. 1. – Kazan': Kazan. gos. energ. un-t, 2023. – S.470-472.
10. *Gumerova, G.I.* Novyj podhod k kachestvennomu i kolichestvennomu opredeleniyu dioksinov / G.I. Gumerova, E.V. Gogol', A.V. Vasil'ev // Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk. – 2014. – T. 16. – № 1-6.S. – 1717-1720.
11. *Dunaev, V.N.* Struktura riska zdorov'yu pri vozdejstvii kompleksa himicheskikh faktorov okružhayushchej sredy / V.N. Dunaev, V.M. Boev, E.G. Frolova, R.M. Shageev, S.V. Koloskov // Gigiena i sanitariya. – 2008.

- № 6. – S. 67-71.
12. *Unguryanu, T.N.* Zagryaznenie atmosfernogo vozduha i bolezni organov dyhaniya u naseleniya Novodvinska / T.N. Unguryanu // *Gigiena i sanitariya*. – 2008. – № 5. – S. 28-30.
 13. *Vasilyev A.* Method and approaches to the estimation of ecological risks of urban territories. *Safety of Technogenic Environment*. 2014. № 6. P. 43-46.
 14. *Vasilyev A.V.* Estimation of atmosphere air pollutants as factors of ecological risks of urban territories. *World Heritage and Disaster. Knowledge, Culture and Representation «Le vie dei Mercanti» Proceedings of the International Scientific Conference (XV International Forum)*. Ser. «Fabbrica della Conoscenza series» Carmine Gambardella, President and Founder of the Forum. 2017. pp. 1524-1528.