

УДК 661.92

**ИССЛЕДОВАНИЯ ВЫБРОСОВ В ВОЗДУШНУЮ СРЕДУ В УСЛОВИЯХ
УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ НА ПРИМЕРЕ ГОРОДСКОГО ОКРУГА САМАРА**

© 2024 А.В. Васильев

Самарский государственный технический университет, г. Самара, Россия

Статья поступила в редакцию 01.09.2024

В настоящей статье проведен анализ источников выбросов и состояния атмосферного воздуха в условиях городского округа Самара, а также описаны методы и результаты исследований выбросов в атмосферу. Методы исследований выбросов в воздушную среду были разделены на две категории: инструментальные измерения с помощью приборов и исследования с использованием биоиндикационных методов. В результате исследований был установлен ряд опасных зон по загрязнению воздушной среды. Сделан вывод, что необходимо осуществлять постоянный мониторинг и химический анализ различных компонентов газовой воздушной среды в условиях урбанизированных территорий, а также разрабатывать и внедрять мероприятия по снижению их негативного воздействия на человека и биосферу.

Ключевые слова: выбросы, воздушная среда, урбанизированная территория, источники, исследование, анализ, загрязняющие вещества

DOI: 10.37313/1990-5378-2024-26-6-148-156

EDN: LISLSS

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 современных условиях проблема загрязнения атмосферного воздуха в условиях урбанизированных территорий приобретает всё большую актуальность [1-4, 6-10, 13, 14]. Загрязнение воздуха ухудшает состояние дыхательных путей, снижает защитные свойства иммунной системы, способствует развитию респираторных заболеваний. В районах с повышенным атмосферным загрязнением у людей намного чаще наблюдаются тонзилиты, ангины, аллергические реакции, бронхиальная астма и др. [11, 12].

К основным источникам воздействия на атмосферный воздух в условиях урбанизированных территорий относят точечные, линейные или площадные объекты выброса взвешенных и химических загрязняющих веществ химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих предприятий, автомобильный транспорт, энергетика, авиационная промышленность, металлургия, объекты инфраструктуры селитебных территорий и др.

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.

За год около тысячи предприятий Самарской области выбрасывают 250 тысяч тонн вредных веществ. Из них 34% приходится на добычу полезных ископаемых, 35% от обрабатывающих производств, 13% от транспортировки и хранения. Выбросы состоят из твердых веществ, диоксида серы, оксида углерода, оксида азота, углеводорода и летучих органических соединений. В отличие от количества промышленных выбросов, уровень которых незначителен, но снижается, выбросы от автомобилей растут.

*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*

Городской округ Самара является крупнейшим на территории Самарской области, для которого характерен высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха [5, 6]. На территории городского округа действуют она свыше 950 промышленных предприятий, в разной степени оказывающих влияние негативное влияние на экологию области. Совокупный объем выбросов превышает 250 тысяч тонн. Среди других экологических проблем, характерных для г.о. Самара, можно назвать следующие:

- перенасыщенность города производствами по нефтепереработке и нефтехимической промышленности и, как следствие, обострение неблагоприятной экологической обстановки;

- высокая урбанизация и инфраструктурная насыщенность территории способствует неудовлетворительному состоянию отдельных районов города;

- высокий уровень плотности населения и др.

По некоторым данным, уровень загрязнения атмосферного воздуха в Самаре на 43% выше, чем в среднем по России. В связи с этим необходимо осуществлять экологический мониторинг выбросов на территории городского округа.

В настоящей статье проведен анализ источников выбросов и состояния атмосферного воздуха в условиях городского округа Самара, а также описаны методы и результаты исследований выбросов в атмосфере.

2. АНАЛИЗ ИСТОЧНИКОВ ВЫБРОСОВ И СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В ГОРОДСКОМ ОКРУГЕ САМАРА

В Самарской области сформирована государственная система мониторинга состояния атмосферного воздуха. Она включает в себя территориальную сеть наблюдений за состоянием загрязнения атмосферного воздуха, которые проводятся ФГБУ «Приволжское УГМС» в девяти городских округах и поселениях – Безенчуке, Жигулевске, Новокуйбышевске, Похвистневе, Самаре, Сызрани, Тольятти, Чапаевске, Отрадном. Замеры ведутся на 34 стационарных постах (ПНЗ).

За уровнем загрязнения воздуха в Самаре ежедневно наблюдают 12 стационарных поста контроля ФГБУ «Приволжское УГМС», расположенных во всех районах города, кроме Красноглинского. Посты наблюдения за загрязнением воздуха (ПНЗ) размещены по адресам:

ПНЗ 1 – улица Ново-Садовая, д. 325 (Промышленный район),

ПНЗ 2 – проспект Карла Маркса, д. 132 (Железнодорожный район),

ПНЗ 3 – пересечение улиц Гагарина и Промышленности (Советский район),

ПНЗ 4 – улица Урицкого, у д. 21 (Железнодорожный район),

ПНЗ 6 – пересечение улиц Полевой и Молодогвардейской (Октябрьский район, вблизи Ленинского района),

ПНЗ 7 – пересечение улицы Советской Армии и Московского шоссе (Октябрьский район),

ПНЗ 8 – посёлок 116 км, пересечение улиц 40-лет Пионерии и Строителей (Куйбышевский район),

ПНЗ 9 – городок Авиаторов, улица Железной Дивизии, около д. 9, 13 (Промышленный район),

ПНЗ 10 – Степана Разина, у д. 3А (Самарский район),

ПНЗ 11 – пересечение улицы Победы и Зубчаниновского шоссе (Кировский район),

ПНЗ 91 (автоматический) – жилой район Волгарь, Софийская площадь (Куйбышевский район),

ПНЗ 92 (автоматический) – жилой район Волгарь, ул. Олонецкая вблизи д. 2. (Куйбышевский район).

Расположение всех постов контроля загрязнения воздуха на территории городского округа Самара продемонстрировано на сайте ФГБУ «Приволжское УГМС» (рис. 1).

Набор вредных веществ, концентрация которых замеряется в Самаре, отличается от поста к посту. Всего в городе анализируется содержание в воздухе 26 опасных для здоровья веществ: аммиак, бенз(а)пирен, бензол, взвешенные вещества (пыль), фторид водорода, хлорид водорода, оксид азота, диоксид азота, диоксид серы, ксилол, сероводород, толуол, углеводороды предельные (C₁H₄-C₅H₁₂), оксид углерода, фенол, формальдегид, этилбензол и тяжёлые металлы (железо, кадмий, магний, марганец, медь, никель, свинец, хром, цинк).

Многолетние наблюдения за качеством окружающей среды в городском округе Самара показывают, что экологическая ситуация в целом стабильная, что подтверждают в том числе и объективные показатели сводной статистической отчетности. При этом отмечаются отдельные случаи превышения содержания вредных веществ в воздухе, наиболее существенными из которых являются превышения содержания вредных веществ в воздухе по сероводороду.

В июле 2020 года был введен в эксплуатацию современный автоматический пост ПНЗ-91 в микрорайоне Волгарь в г.о. Самара, который осуществляет отбор проб атмосферного воздуха каждые 20 минут, что в 18 раз чаще, чем остальные посты. Поэтому в связи с существенным увеличением количества измерений превышения ПДК на данном посту фиксируются намного чаще. Причинами превышений разовых ПДК сероводорода в 45–100 раз в районе Волгарь Куйбышевского района могут быть промышленные предприятия (их около 40 в Куйбышевском районе), крупнейшие в Самаре очистные

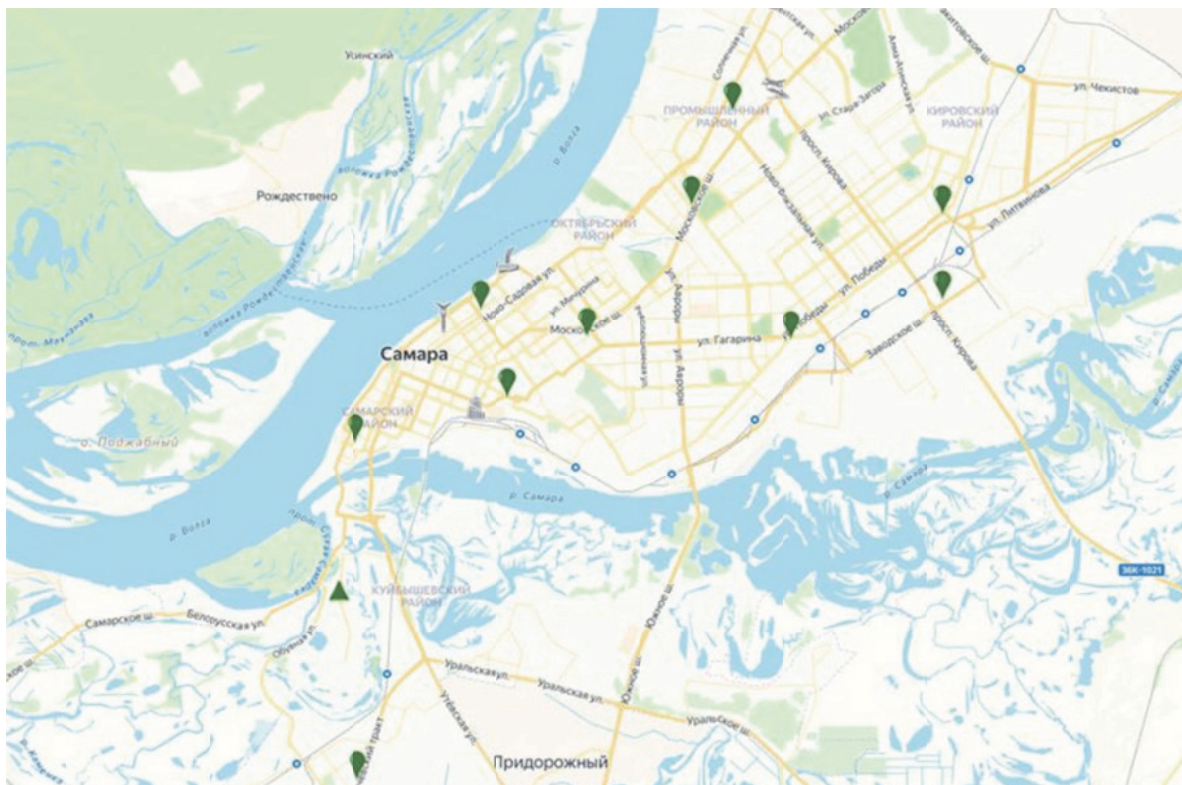


Рисунок 1 - Местоположение постов контроля качества воздуха на территории г.о. Самара.
Источник: сайт ФГБУ «Приволжское УГМС»

сооружения, канализационные стоки, а также загрязнённые водоёмы. При этом источники многолетних превышений ПДК официально не установлены. Можно отметить сезонность существенных превышений ПДК сероводорода: примерно с июня по октябрь включительно. В остальные месяцы тоже фиксируются разовые превышения ПДК, но не такие значительные.

По данным ФГБУ «Приволжское УГМС», в 2018 году было зафиксировано 228 случаев превышения максимальной разовой допустимой концентрации за прошедший год. Наибольшая разовая концентрация на уровне 20,5 ПДК была зафиксирована в августе 2018 года в Самаре. 52 из 83 случаев превышения в Самаре было зафиксировано в Куйбышевском районе по сероводороду, этилбензолу. В Кировском районе было зафиксировано 14 случаев превышения санитарно-гигиенических нормативов, в основном формальдегида. Превышение нормы формальдегида зафиксировано во всех районах, кроме Самарского. Так, согласно данным с ПНЗ 11 на 21 ноября 2024 года, ПДК формальдегида превышено в 1,5 раза.

За 2023 год и первые десять месяцев 2024 года в Самаре фиксировались превышения предельно допустимой концентрации формальдегида, хлорида водорода, сероводорода и диоксида азота. В 2024 году фиксировались случаи превышения разовых ПДК фенола и аммиака.

В 2023 году в целом по Самаре зафиксировано трёхкратное превышение среднегодовой ПДК

формальдегида. С января по октябрь 2024 года средние за месяц ПДК формальдегида нарушались в июне, июле, августе и сентябре, норматив превышался в 1,2–1,6 раза в целом по городу.

Средняя за 2023 год концентрация сероводорода в районе Волгарь превысила норматив в 1,3 раза. В первые десять месяцев 2024 года разовые ПДК сероводорода в районе Волгарь превышались в 1,1–100 раз. Ежемесячно станции контроля воздуха в этом районе регистрировали по 115–803 случаев превышения ПДК сероводорода. Однократные превышения ПДК сероводорода в 1,5–2,4 раза фиксировались и в Куйбышевском районе.

Среднегодовая ПДК хлорида водорода в 2023 году была превышена в 1,3 раза. В первые десять месяцев 2024 года фиксировались превышения максимальных разовых ПДК хлорида водорода в 1,5–2 раза: они отмечены на посту контроля качества воздуха в Октябрьском районе на ПНЗ 7 в апреле и марте. В июле 2024 года превышение максимальной разовой ПДК хлорида водорода было установлено в Кировском районе на ПНЗ 11.

Превышения максимальных разовых ПДК диоксида азота в 1,1–1,5 раза в 2024 году фиксировались в феврале, марте, апреле и августе на ПНЗ 2 в Железнодорожном районе и ПНЗ 7 в Октябрьском районе.

В январе 2024 года на ПНЗ 8 в Куйбышевском районе были зафиксированы два превышения максимального разового ПДК фенола: в 1,9 и 2,3 раза.

В январе 2024 года на ПНЗ 9 в Промышленном районе было зарегистрировано превышение максимального разового ПДК аммиака в 1,7 раза.

По данным экологического бюллетеня Самарской области, средние за 2023 год концентрации вредных веществ превышали безопасный уровень во всех районах Самары, где ведутся наблюдения за загрязнением воздуха. Пунктов наблюдения за воздухом нет только в Красноглинском районе, поэтому данные о качестве воздуха в нём отсутствуют.

Среднегодовые концентрации вредных веществ в воздухе превышали ПДК в несколько раз в каждом из районов, где есть пункты контроля качества воздуха. В Кировском районе среднегодовая концентрация формальдегида была в 4 раза выше ПДК, хлорида водорода - 1,5 раза, а диоксида азота - в 1,2 раза. В Железнодорожном, Октябрьском, Ленинском и Советском районах среднегодовое содержание формальдегида в воздухе превысило норму в 2–2,8 ПДК, а содержание диоксида азота - в 1,1–1,5 раза. В Промышленном, Куйбышевском и Самарском районах средняя концентрация формальдегида за год превышала норму в 2,6–3 раза. В микрорайоне Волгарь Куйбышевского района среднегодовое содержание сероводорода в воздухе превысило ПДК в 1,3 раза.

В зависимости от степени загрязнения атмосферного воздуха, по результатам метеонаблюдений, можно выделить на территории города наиболее загрязненные зоны.

1. Наиболее загрязненная зона - промышленная зона в районе Безымянки. В этой зоне преобладают такие вредные вещества, как ангидриды кислот, ароматические углеводороды, тяжелые металлы, поливодороды, СО. В районе Безымянки находятся большинство крупных предприятий Самары, таких как ОАО Кузнецов, ЦСКБ-Прогресс, Самарская кабельная компания и др. Ко вредным веществам в этой зоне добавляются также выхлопные газы от большого скопления машин на Заводском шоссе.

2. Промышленная зона на 116 км - Куйбышевский НПЗ. Нефтеперерабатывающий завод осуществляет выбросы вредных веществ в воздух, также в этом районе наблюдается сильное загрязнение почвенного слоя и подземных вод нефтепродуктами и жидкими отходами. Наиболее часто здесь встречаются такие вещества, как сероводород, ангидриды кислот, фенолы.

3. Зоны вдоль крупных транспортных магистралей - проспект Кирова, Московское шоссе, Советская Армия, Заводское шоссе. На этих магистралях, особенно во время пробок, образуется большое скопление транспорта. Загрязнения в основном скапливаются в ни-

зинах, поскольку они не продуваются. При этом именно в низинах дорог образуются самые крупные автомобильные пробки.

3. МЕТОДЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ВЫБРОСОВ В ВОЗДУШНУЮ СРЕДУ В УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОГО ОКРУГА САМАРА

Методы исследований выбросов в воздушную среду были разделены на две категории: инструментальное измерение с помощью приборов и исследования с использованием биоиндикационных методов.

Для инструментальных измерений параметров воздушной среды использовался газоанализатор универсальный ГАНК-4. В соответствии с руководством по эксплуатации газоанализатор предназначен 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.);
 - термокаталитический (СН₄, гексан и др.);
 - полупроводниковый (стирол, бензол и др.);
- б) со сменной химической кассетой:
 - оптронно-спектрометрический;
- в) с дожигателем и химической кассетой:
 - конверсионный оптронно-спектрометрический (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.

Проведены измерения состояния атмосферного воздуха (фактические концентрации (1 раз в сутки 13⁰⁰) на границе санитарно-защитной зоны ряда химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих предприятий, расположенных на территории Самарской области [4-8], также выбросов автомобильного транспорта в условиях Самарской области [10, 14]. Результаты измерений на границе санитарно-защитной зоны одного из нефтеперерабатывающих предприятий, расположенного в городском округе Самара, приведены в таблице 1. Превышения санитарно-гигиенических норм не установлено.

Также проведены исследования качества городской среды города Самары с использованием биоиндикационных методов. В качестве основного показателя степени антропогенной нагрузки в условиях городской среды было вы-

Таблица 1 – Результаты измерений параметров атмосферного воздуха на границе санитарно-защитной зоны одного из нефтеперерабатывающих предприятий, расположенного в городском округе Самара

Номер пробы	Единица измерения	Определяемое вещество	Класс опасности вещества	Результаты измерений	
				Максимально-разовая концентрация, мг/м ³	
				Средний результат измерения	ПДК*, ОБУВ
001	мг/м ³	Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	3	Менее 0,01	0,2
002	мг/м ³	Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	3	Менее 0,01	0,2
003	мг/м ³	Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	3	Менее 0,01	0,2
004	мг/м ³	Углерод (сажа)	3	Менее 0,02	0,15
005	мг/м ³	Углерод (сажа)	3	Менее 0,02	0,15
006	мг/м ³	Углерод (сажа)	3	Менее 0,02	0,15
007	мг/м ³	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	3	Менее 0,015	0,5
008	мг/м ³	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	3	Менее 0,015	0,5
009	мг/м ³	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	3	Менее 0,015	0,5
010	мг/м ³	Углерода оксид	4	Менее 1,5	5
011	мг/м ³	Углерода оксид	4	Менее 1,5	5
012	мг/м ³	Углерода оксид	4	Менее 1,5	5
013	мг/м ³	Бензол	2	Менее 0,0025	0,3
014	мг/м ³	Бензол	2	Менее 0,0025	0,3
015	мг/м ³	Бензол	2	Менее 0,0025	0,3
016	мг/м ³	Азота (II) оксид	3	Менее 0,01	0,4
017	мг/м ³	Азота (II) оксид	3	Менее 0,01	0,4
018	мг/м ³	Азота (II) оксид	3	Менее 0,01	0,4
019	мг/м ³	Дигидросульфид (сероводород)	2	Менее 0,001	0,08
020	мг/м ³	Дигидросульфид (сероводород)	2	Менее 0,001	0,08
021	мг/м ³	Дигидросульфид (сероводород)	2	Менее 0,001	0,08
022	мг/м ³	Керосин	-	Менее 0,6	1,2
023	мг/м ³	Керосин	-	Менее 0,6	1,2
024	мг/м ³	Керосин	-	Менее 0,6	1,2
025	мг/м ³	Толуол (метилбензол)	3	Менее 0,3	0,6
026	мг/м ³	Толуол (метилбензол)	3	Менее 0,3	0,6
027	мг/м ³	Толуол (метилбензол)	3	Менее 0,3	0,6

бран показатель флуктуирующей асимметрии листьев деревьев, произрастающих в разных районах города Самары. Метод определения флуктуирующей асимметрии листьев является доступным, информативным и достоверно отражающим степень негативного воздействия на растения в условиях городской среды.

Показатель флуктуирующей асимметрии указывает на наличие в среде обитания живых организмов негативного фактора. Это может быть химическое загрязнение и физическое загрязнение. Показатель откликается повышением на изменение фактора и стабилен при адаптации к имеющимся условиям. Таким образом, на основании периодического вычисления показателя можно проследить изменения условий обитания объекта. При балльной оценке используют таблицу соответствия баллов качества среды значениям коэффициентов асимметрии.

Для целей биомониторинга могут использоваться только те виды живых организмов, которые отвечают требованиям, применяемым к биоиндикаторам. Наиболее удобными для целей биоиндикации являются следующие виды растений: древесные: тополь бальзамический (*Populus balsamifera*); клен остролистный (*Acer platanoides*) и ясенелистный (*A. negundo*); береза повислая (*Betula pendula*).

Все перечисленные растения имеют четко выраженную двустороннюю симметрию, что является главным требованием метода.

Береза бородавчатая (повислая) *Betula pendula* и близкий к ней вид береза пушистая *B. alba* способны скрещиваться между собой, образуя межвидовые гибриды, которые обладают

признаками обоих видов. Во избежание ошибок следует выбирать деревья с четко выраженными признаками одного вида.

Принцип метода основан на выявлении нарушений симметрии развития листовой пластины древесных и травянистых форм растений под действием антропогенных факторов.

Показатель асимметрии указывает на наличие в среде обитания живых организмов негативного фактора. Это может быть химическое загрязнение, изменение температуры, обитание биологического объекта на краю ареала и др. Показатель откликается повышением на изменение фактора и стабилен при адаптации к имеющимся условиям.

При балльной оценке используют таблицу соответствия баллов качества среды значениям коэффициентов асимметрии (таблица 2).

Баллы соответствуют следующим характеристикам среды обитания живых организмов:

- 1 – чисто;
- 2 – относительно чисто («норма»);
- 3 – загрязнено («тревога»);
4. – грязно («опасно»);
- 5 – очень грязно («вредно»).

Для оценки качества атмосферного воздуха по показателям флуктуирующей асимметрии применялась шкала В.М. Захарова (таблица 3), на основании которой были выявлены 4 зоны загрязненности атмосферного воздуха (рисунок 2). На основе оценки качества атмосферного воздуха по флуктуирующей асимметрии листьев березы в соответствии с балльной шкалой были выявлены зоны различной степени загрязнения окружающей среды г.о. Самара.

Таблица 2 - Балльная система оценки качества среды обитания живых организмов по показателям флуктуирующей асимметрии высших растений

Виды	Баллы				
	1	2	3	4	5
Береза повислая	<0,055	0,056 – 0,060	0,061 – 0,065	0,066 – 0,070	>0,070
Все виды растений	<0,0018	0,0019 – 0,0089	0,0090 – 0,022	0,022 – 0,04	>0,04

Таблица 3 - Показатели стабильности качества окружающей среды в исследуемых точках г.о. Самара

№ точки	Место сбора образцов	Интегральный показатель асимметрии	Балл состояния
1	Загородный парк	0,035	I
2	Московское шоссе	0,057	V
3	Пересечение ул. Революционная – Ново-Садовая	0,061	V
4	Ул. Конноармейская	0,045	III
5	Ул. Масленникова	0,058	V
6	Ул. Революционная	0,053	IV
7	Ул. Первомайская	0,068	V



Рисунок 2 – Соотнесение исследуемых точек г. Самара по характеристикам балльной системы качества среды обитания живых организмов

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведен анализ источников выбросов и состояния атмосферного воздуха в условиях городского округа Самара. На основе анализа литературных источников и собственных исследований сделан вывод, что наблюдается негативное состояние воздушной среды городского округа Самара в отдельных районах вблизи промышленных предприятий и автотранспортных магистралей. Выделены наиболее загрязненные зоны.

Проведены измерения состояния атмосферного воздуха на границе санитарно-защитной зоны ряда химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих предприятий, расположенных на территории Самарской области, также выбросов автомобильного транспорта в условиях Самарской области. Результаты измерений на границе санитарно-защитной зоны одного из нефтеперерабатывающих предприятий, расположенного в городском округе Самара показали, что превышения санитарно-гигиенических норм не установлено. На основе оценки качества атмосферного воздуха по флуктуирующей асимметрии листьев березы в соответствии с балльной шкалой были выявлены зоны различной степени загрязнения окружающей среды г.о. Самара.

Можно сделать общий вывод, что необходимо осуществлять постоянный мониторинг и химический анализ различных компонентов газовой воздушной среды в условиях урбанизированных территорий, а также разрабатывать и внедрять мероприятия по снижению их негативного воздействия на человека и биосферу.

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. – Т. 20. – № 4. – С. 79-82.
4. *Васильев, А.В.* Анализ и оценка загрязнения биосферы при воздействии нефтесодержащих отходов: Монография / А.В. Васильев. – Самара: Издательство СамНЦ РАН, 2022. – 106 с.
5. *Васильев, А.В.* Анализ источников загрязнения биосферы нефтепродуктами и особенности оценки их экологического воздействия / А.В. Васильев // Научный журнал «Академический вестник ЭЛПИТ». – 2022 – Том 7. – № 2(20) – С.15-20.
6. *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.
7. Васильев, А.В. Исследование выбросов химических предприятий в атмосферу на территории Северного промышленного узла г. Тольятти // Академический вестник ЭЛПИТ. – 2023. – Т. 8, – № 2(24). – С.31-43.
 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. Шареев, 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.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). Сер. «Fabbrica della Conoscenza series» Carmine Gambardella, President and Founder of the Forum. 2017. pp. 1524-1528.
 14. Vasilyev A.V. Results of Study of Atmosphere Air Pollutions Caused by Automobile Transport in Urban Conditions on the Example of Togliatti City of Russia. Proceedings of the XXI international forum «Le Vie dei Mercanti. World Heritage and Dwelling on Earth». May 25-27 2023, Naples – Capri, Italy. Edition: Gangemi Editore International, Naples, Italy. pp. 453-457.

RESEARCH OF EMISSIONS TO AIR ENVIRONMENT IN CONDITIONS OF URBAN TERRITORIES ON THE EXAMPLE OF CITY DISTRICT SAMARA

© 2024 A.V.Vasilyev

Samara State Technical University, Samara, Russia

In this paper analysis of sources and of the state of atmosphere air in conditions of city district Samara have been carried out. Methods and results of research of emissions to the atmosphere have been described. Methods of research of emissions to the atmosphere air have been subdivided in two categories: instrumental measurements by using of measuring equipment and research by using of biological indication methods. In result of research a number of dangerous zones by the air environment pollution have been determined. It was concluded that it is necessary to carry out constant monitoring and chemical analysis of different components of gas air emissions in conditions of urban territories, and also to develop and to implement the measures of reduction of it negative impact to the humans and to biosphere.

Key words: emissions, air environment, urban territory, sources, research, analysis, pollutants

DOI: 10.37313/1990-5378-2024-26-6-148-156

EDN: LISLSS

REFERENCES

1. Asfandiyarova, L.R. Ekologicheskij analiz soderzhaniya zagryaznyayushchih veshchestv v vozdushnom 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 soderzhaniya v atmosfernom vozduhe g. Sterlitamak / I.H. Bikbulatov, L.R. Asfandiyarova, A.A. Panchenko, G.V. Yunusova, E.A. Yamlihanova // Bashkirskij himicheskij zhurnal. – 2013. – Т. 20. – № 4. – s. 79-82.
4. 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.
5. Vasil'ev, A.V. Analiz istochnikov zagryazneniya biosfery nefteproduktami i osobennosti ocenki ih ekologicheskogo vozdejstviya / A.V. Vasil'ev // Nauchnyj zhurnal «Akademicheskij vestnik ELPIT». – 2022 – Tom 7. – № 2(20) – S.15-20.
6. Vasil'ev, A.V. Analiz zagryazneniya vozdushnoj

- sredy v usloviyah urbanizirovannyh territorij na primere Samarskoj oblasti / A.V. Vasil'ev // Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra RAN. – 2023. – Т. 25. – № 6. – S. 192-202.
7. Vasil'ev, A.V. Issledovanie vybrosov himicheskikh predpriyatij v atmosferu na territorii Severnogo promyshlennogo uzla g. Togliatti /// Akademicheskij vestnik ELPIT. – 2023. – Т. 8, – № 2(24). – S.31-43.
 8. Vasil'ev, A.V. Perspektivy i problemy sozdaniya himicheskikh parkov: puti snizheniya negativnogo ekologicheskogo vozdeystviya (na primere ZAO «Togliattisintez») / 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. Togliatti / A.I. Ganin, A.V. Vasil'ev // V sbornike materialov dokladov XXVII Vserossijskogo aspirantsko-magisterskogo nauchnogo seminara, posvyashchennogo dnyu energetika i 55-letiyu KGEU. Т. 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. – Т. 16. – № 1-6. – S. 1717-1720.
 11. Dunaev, V.N. Struktura riska zdorov'yu pri vozdeystvii kompleksa himicheskikh faktorov okruzhayushchej 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. Vasil'ev, 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.
 14. Vasil'ev, A.V. Results of Study of Atmosphere Air Pollutions Caused by Automobile Transport in Urban Conditions on the Example of Togliatti City of Russia. Proceedings of the XXI international forum «Le Vie dei Mercanti. World Heritage and Dwelling on Earth». May 25-27 2023, Naples – Capri, Italy. Edition: Gangemi Editore International, Naples, Italy. pp. 453-457.