

УДК 504.064.36(571.53)(-21)

НОВИКОВА С.А., ст. преподаватель (ИрГУПС), г. Иркутск

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ Г. ИРКУТСКА НА ОСНОВЕ МОНИТОРИНГОВЫХ ДАННЫХ

В настоящее время одной из целей и стратегических задач развития Российской Федерации на период до 2024 года в соответствии с Указом Президента РФ от 07.05.2018 № 204 [5] является кардинальное снижение уровня загрязнения атмосферного воздуха в крупных промышленных центрах, в том числе уменьшение не менее чем на 20 % совокупного объема выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в наиболее загрязненных городах.

Сбор и обработка информации – важный компонент информационной системы для своевременного реагирования на ухудшение состояния атмосферного воздуха. Измерения уровня загрязнения воздушного бассейна основными загрязняющими веществами производятся на автоматических станциях контроля атмосферы (АСК-А). Оперативные данные АСК-А, входящих в сеть наблюдений Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, регистрируются в непрерывном режиме [4].

В дополнение к ранее проведенному исследованию [2] с помощью методов математической статистики автором настоящей статьи были обработаны данные концентраций вредных веществ за многолетний период наблюдений – с 2002 по 2018 гг., регистрируемые на одной из четырех АСК-А, расположенных в г. Иркутске (ул. Партизанская) [4]. На основе полученных результатов были построены диаграммы средних концентраций примесей и сопоставлены с санитарно-гигиеническими нормативами – предельно-допустимыми концентрациями (ПДК): ПДК_{мр} – максимально разовой; ПДК_{сс} – среднесуточной; ПДК_{сг} – среднегодовой [3]. На рисунках 1–4 представлены результаты обработки данных, зафиксированных на АСК-А (ул. Партизанская).

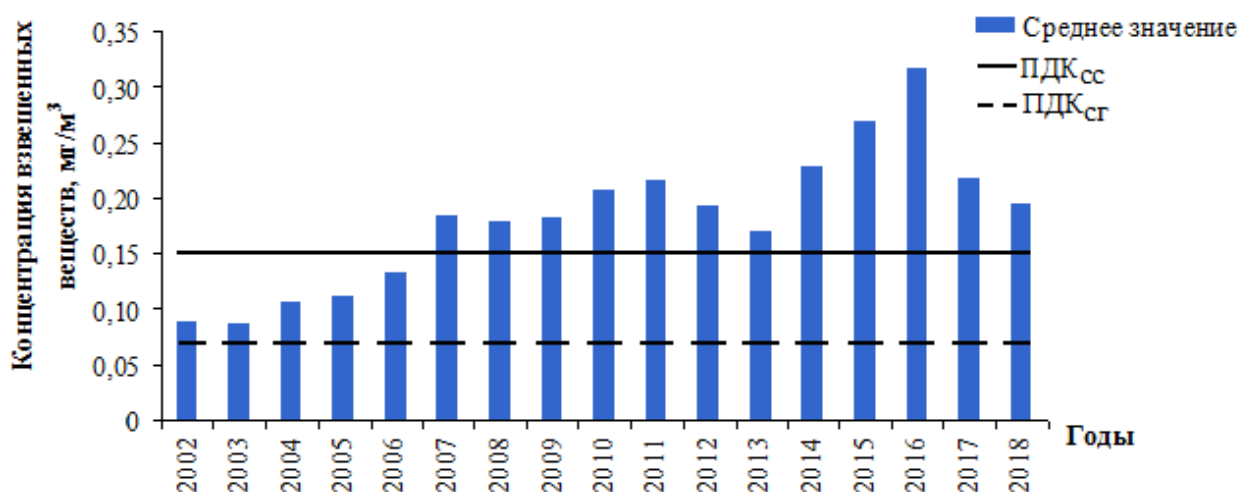


Рисунок 1. Динамика средних концентраций взвешенных веществ

Наибольшие значения средней концентрации взвешенных веществ прослеживались в 2014-2016 гг., наименьшие – в 2002-2003 гг. Превышения $\text{ПДК}_{\text{сг}} = 0,075 \text{ мг/м}^3$ отмечались на протяжении всего периода наблюдений в среднем в 2,5 раза. Превышения $\text{ПДК}_{\text{сс}} = 0,15 \text{ мг/м}^3$ отмечались в 2007-2018 гг. в среднем в 1,5 раза. Превышений $\text{ПДК}_{\text{мр}} = 0,5 \text{ мг/м}^3$ не выявлено (см. рис. 1).

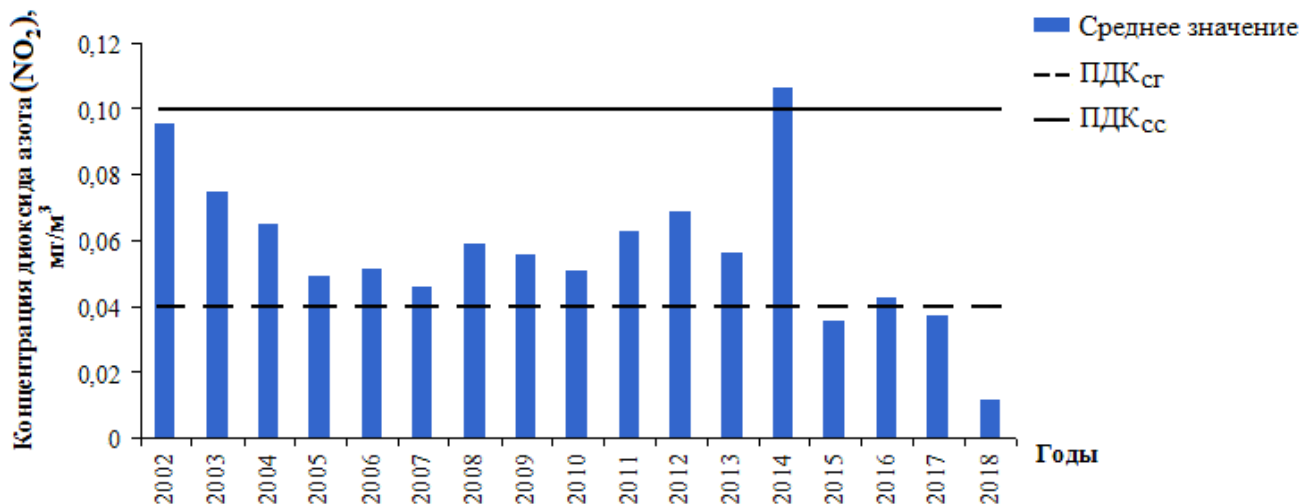


Рисунок 2. Динамика средних концентраций диоксида азота (NO_2)

Наибольшие значения средних концентраций диоксида азота прослеживались в 2002, 2003 и 2014 гг., наименьшие – в 2015, 2017, 2018 гг. Максимальные превышения $\text{ПДК}_{\text{сг}} = 0,04 \text{ мг/м}^3$ выявлены в 2002 г. – в 2,25 раза и 2014 г. – в 2,75 раза, в 2003-2013 гг. и 2016 г. превышения составили в среднем 1,5 $\text{ПДК}_{\text{сг}}$. Превышения $\text{ПДК}_{\text{сс}} = 0,1 \text{ мг/м}^3$ прослеживались в 2014 г. в 1,1 раза. Превышений $\text{ПДК}_{\text{мр}} = 0,2 \text{ мг/м}^3$ не выявлено (см. рис. 2).

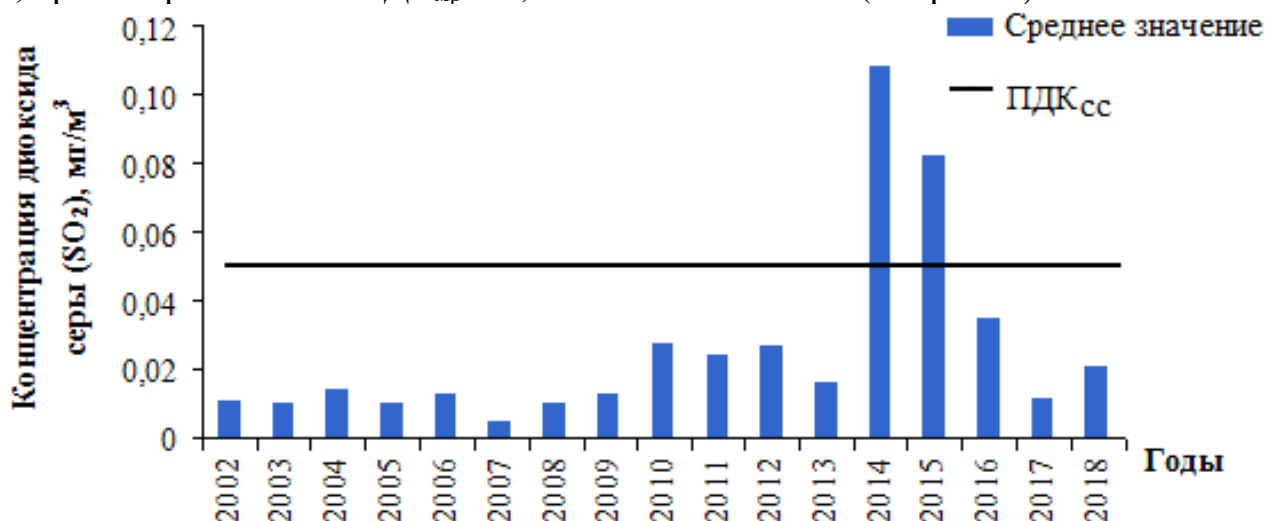


Рисунок 3. Динамика средних концентраций диоксида серы (SO_2)

Наибольшие значения средних концентраций диоксида серы прослеживались в 2014-2016 гг., наименьшие – 2007-2008 гг., 2016 гг.

Превышения $\text{ПДК}_{\text{ср}} = 0,05 \text{ мг/м}^3$ наблюдались в 2014 г. в 2,2 раза и 2015 г. – в 1,7 раза. Превышений $\text{ПДК}_{\text{мр}} = 0,5 \text{ мг/м}^3$ не выявлено (см. рис. 3).

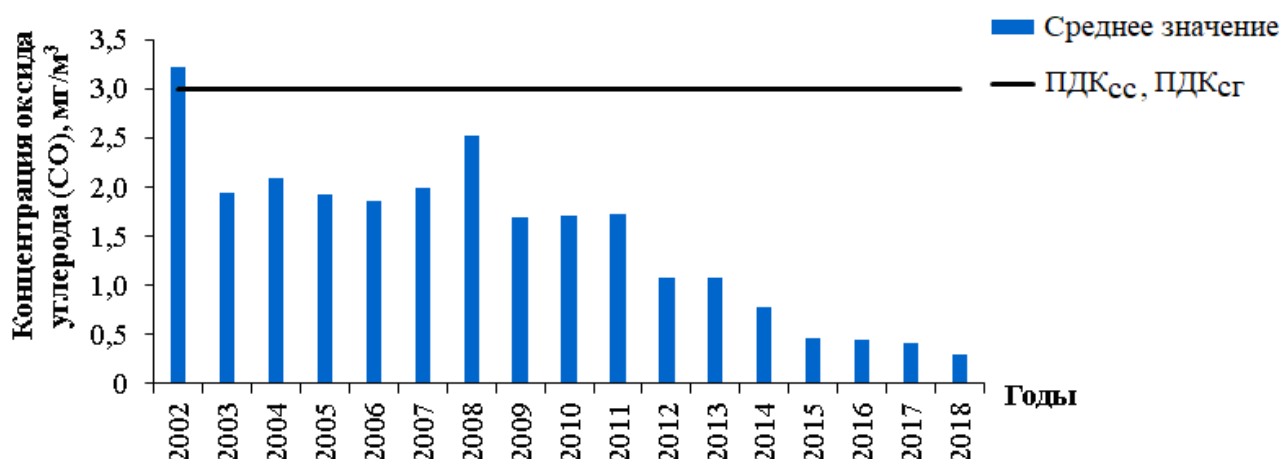


Рисунок 4. Динамика средних концентраций оксида углерода (CO)

Наибольшие значения средних концентраций оксида углерода прослеживались в 2002, 2004 и 2008 гг., наименьшие – в 2016, 2017 и 2018 гг. Превышение $\text{ПДК}_{\text{ср}}$ и $\text{ПДК}_{\text{сг}} = 3,0 \text{ мг/м}^3$ ($3,22 \text{ мг/м}^3$) наблюдалось в 2002 г. в 1,1 раза. Превышений $\text{ПДК}_{\text{мр}} = 5,0 \text{ мг/м}^3$ не выявлено (см. рис. 4).

Таким образом, анализ многолетних мониторинговых данных позволил выявить основные загрязняющие вещества, превышающие установленные санитарно-гигиенические нормативы: взвешенные вещества, диоксид азота, диоксид серы, оксид углерода, регистрируемые на АСК-А (ул. Партизанская), что свидетельствует о необходимости проведения мероприятий по улучшению состояния атмосферного воздуха в г. Иркутске.

Однако использование данных натурных наблюдений, полученных в процессе мониторинга атмосферного воздуха, вследствие ограниченного числа станций, не дает целостного представления о пространственном загрязнении воздушной среды и не всегда позволяет корректно оценить экологическое состояние на территориях, удаленных от АСК-А.

Кроме того, использование методов аппроксимации при проведении расчетного моделирования приземных концентраций от совокупности стационарных и передвижных источников выбросов позволяет получить более надежную пространственную оценку загрязнения атмосферного воздуха, но точность таких расчетов является недостаточно высокой.

В этой связи необходимо применять комплексный подход с использованием моделирования пространственного распределения натурных инструментальных измерений методами интер- и экстраполяции на основе расчетных данных. Это позволит минимизировать погрешности каждого из применяемых методов и получить более точные результаты (при условии достоверной аппроксимации данных) и, как следствие, разработать наиболее корректную программу по улучшению экологического состояния воздушного бассейна [1].

Список литературы:

1. МР 2.1.6.0157-19. 2.1.6. Атмосферный воздух и воздух закрытых помещений, санитарная охрана воздуха. Формирование программ наблюдения за качеством атмосферного воздуха и количественная оценка экспозиции для задач социально-гигиенического мониторинга. Методические рекомендации (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 02.12.19).
2. Новикова С.А. Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха г. Иркутска // С.А. Новикова Национальные приоритеты России, 2019. № 1 (32). С. 50-56. – Режим доступа: [<https://elibrary.ru/item.asp?id=39240791>, дата обращения: 28.03.2023].
3. Постановление главного санитарного врача РФ от 28.01.2021 г. № 2 "Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания"». – Режим доступа: [<https://docs.cntd.ru/document/573500115?marker=6560IO>, дата обращения: 29.03.2023].
4. Росгидромет Байкал. Информация о загрязнении окружающей среды в районе озера Байкал. – Режим доступа: [<http://www.feerc.ru/baikal/ru/monitoring/air/bulletin>, дата обращения: 28.02.2023].
5. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». – Режим доступа: [<https://docs.cntd.ru/document/557309575>, дата обращения: 29.03.2023].