

МОНИТОРИНГ КАЧЕСТВА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Любомирова Е.С., аспирант

Романова Е.М., доктор биологических наук, профессор

Любомирова В. Н., кандидат биологических наук, доцент,

тел. 8(8422) 55-95-47, nvaselina@yandex.ru

Хайретдинова А.И., студентка

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

Ключевые слова: мониторинг, воздух, загрязнение, выбросы, атмосфера, показатели, окружающая среда.

В работе рассматривается система мониторинга качества атмосферного воздуха в Ульяновской области. Проанализированы основные показатели загрязнения атмосферы, включая индекс качества воздуха (AQI), концентрации взвешенных частиц PM_{2.5} и PM₁₀, а также факторы, влияющие на состояние воздушной среды региона. На основе данных наблюдений показано, что в большинстве случаев качество воздуха в городе Ульяновске соответствует категориям «хорошо» и «умеренно», однако в отдельные периоды возможны кратковременные повышения уровня загрязнения. В работе представлены данные, отражающие динамику показателей, что позволяет оценить текущее экологическое состояние атмосферного воздуха. Обоснован вывод о важности регулярного мониторинга для обеспечения экологической безопасности и охраны здоровья населения.

Введение. Качество атмосферного воздуха - один из ключевых показателей экологического благополучия региона. Мониторинг воздуха позволяет оценить степень загрязнения, выявить источники вредных выбросов и разработать меры по снижению негативного воздействия на здоровье людей и окружающую среду [1-4]. Мониторинг атмосферы особенно важен в промышленных регионах и крупных городах, к которым относится и Ульяновская область.

Система мониторинга атмосферного воздуха

В Ульяновской области мониторинг загрязнений атмосферного воздуха осуществляется как государственными, так и частными службами. Так, Ульяновский центр гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды (ЦГМС) ведёт наблюдения через стационарные посты по нескольким параметрам: взвешенные вещества (РМ), оксиды углерода, диоксида серы, диоксида и оксида азота, аммиак, формальдегид, фенол и другие загрязняющие вещества. Обслуживающиеся посты производят отбор проб воздуха и измерение концентраций загрязнителей с определённой периодичностью (обычно три раза в сутки) для дальнейшего анализа.

Кроме государственного наблюдения, данные о качестве воздуха можно получать из международных систем мониторинга, таких как IQAir или AQI-сервисы, которые используют данные с наземных станций и спутниковые оценки загрязнителей. Эти данные помогают показать текущее состояние атмосферы в городах региона.

Факторы, влияющие на качество воздуха

Мониторинг показывает, что на состояние атмосферы в Ульяновской области оказывают влияние:

1. Промышленные выбросы: крупные предприятия в городах Ульяновск и Димитровград вносят вклад в содержание загрязняющих веществ, особенно твердых частиц и газов.

2. Автотранспорт: движение автомобилей приводит к повышению концентрации оксидов азота (NO₂), угарного газа (CO) и мелких частиц РМ.

3. Метеорологические условия: безветренная погода и температурные инверсии могут задерживать загрязняющие вещества в приземном слое атмосферы.

Мониторинг помогает не только фиксировать концентрации веществ, но и выявлять сезонные и географические особенности загрязнений [5-7].

Значение мониторинга качества воздуха

Мониторинг атмосферного воздуха выполняет несколько важных функций:

- Оценка состояния окружающей среды - позволяет определить, насколько загрязнён воздух, и сравнить его с нормами предельно допустимых концентраций.

- Ранняя диагностика экологических проблем - своевременное обнаружение превышений концентраций вредных веществ помогает принять меры по снижению загрязнений.

- Защита здоровья населения - на основе данных мониторинга органы власти могут публиковать рекомендации по снижению риска для уязвимых групп населения.

- Информационная база для принятия решений - данные о качестве воздуха используются при разработке экологических программ и планов уменьшения выбросов.

- Публичная осведомленность - открытые данные помогают обществу понимать проблемы экологии и участвовать в их решении.

Цель работы: анализ системы мониторинга качества атмосферного воздуха в Ульяновской области, оценка основных показателей загрязнения (AQI, PM_{2.5}, PM₁₀), а также выявление сезонных особенностей изменения концентраций загрязняющих веществ и факторов, влияющих на состояние воздушной среды региона.

Материалы и методы. В работе использованы данные наблюдений за состоянием атмосферного воздуха, полученные со стационарных постов мониторинга Ульяновского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, а также сведения международных онлайн-платформ оценки качества воздуха, включая сервис IQAir.

Анализ проводился по следующим показателям: индекс качества воздуха (AQI), концентрация взвешенных частиц PM_{2.5} (мельчайшие частицы) и PM₁₀ (крупные частицы). Рассматривались средние сезонные значения показателей (зима, весна, лето, осень).

В ходе исследования применялись методы:

- анализ и обобщение научной литературы по теме мониторинга атмосферного воздуха;

- сравнительный анализ сезонных показателей загрязнения;

- статистическая обработка средних значений концентраций загрязняющих веществ;

Полученные показатели сопоставлялись с санитарно-гигиеническими нормативами качества атмосферного воздуха для оценки экологического состояния региона.

Результаты исследования.

На первом этапе работы был проведен анализ динамики среднего индекса качества воздуха (AQI) по сезонам года (Рис.1.). Наиболее высокие значения наблюдаются в зимний период (50–85), что соответствует категории «умеренное загрязнение». Весной и осенью показатели находятся в диапазоне 25–55, что преимущественно соответствует категории «хорошо» и «умеренно». Наиболее низкие значения индекса фиксируются летом (15–35), что свидетельствует о благоприятном состоянии атмосферного воздуха в данный период.

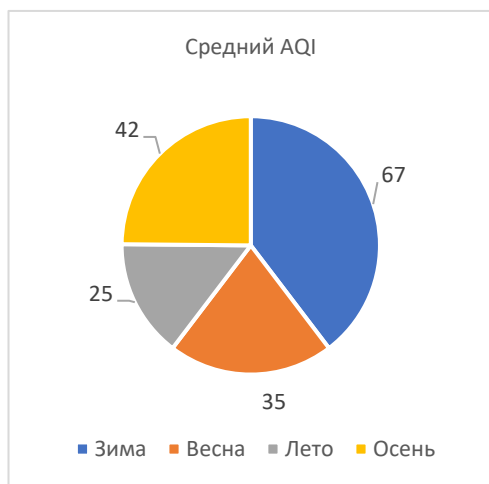


Рисунок 1 - Средний индекс качества воздуха (AQI)

На рисунке 2 представлена средняя концентрация взвешенных частиц PM_{2.5}. Максимальные значения также приходятся на зимний период (15–30 мкг/м³). Весной и осенью концентрации снижаются до 7–18 мкг/м³. Минимальные показатели отмечаются летом (3–10 мкг/м³), что связано с более интенсивным рассеиванием загрязняющих веществ и снижением антропогенной нагрузки.

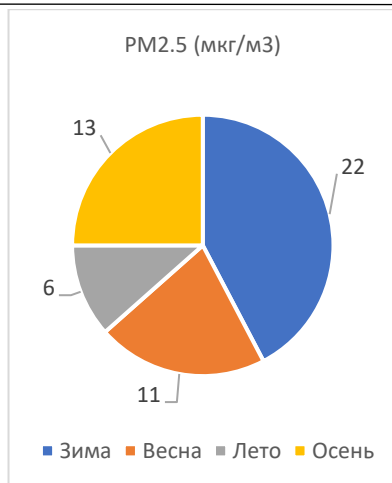


Рисунок 2 - Средняя концентрация взвешенных частиц (PM2.5)

Средняя концентрация взвешенных частиц PM10 представлена на рисунке 3. Аналогично предыдущим показателям, наибольшие значения фиксируются зимой (25–45 мкг/м³). Весной и осенью концентрация составляет 15–30 мкг/м³, а в летний период снижается до 8–20 мкг/м³

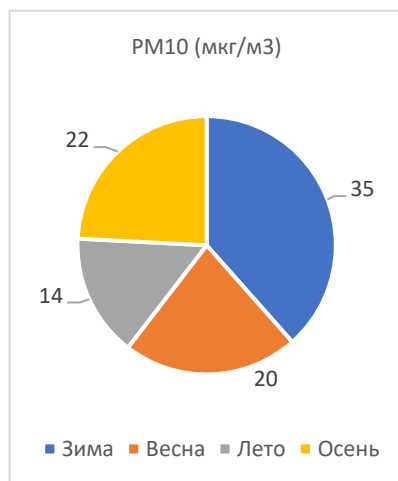


Рисунок 3 - Средняя концентрация взвешенных частиц (PM10)

Таким образом, все исследуемые показатели демонстрируют, что наиболее благоприятное состояние атмосферного воздуха в Ульяновской области наблюдается летом, тогда как зимой фиксируются наиболее высокие уровни загрязнения. Сезонные колебания обусловлены в первую очередь метеорологическими условиями и интенсивностью антропогенной нагрузки (отопление, транспорт, промышленность).

Выводы. Проведенный анализ показал, что качество атмосферного воздуха в Ульяновской области в целом находится на удовлетворительном уровне и чаще соответствует категориям «хорошо» и «умеренно». Вместе с тем выявлена чётко выраженная сезонная динамика загрязнения: наиболее неблагоприятная экологическая обстановка наблюдается в зимний период, что обусловлено увеличением выбросов от отопительных систем, автотранспорта и неблагоприятными метеорологическими условиями (температурные инверсии, слабый ветер).

Наиболее благоприятное состояние атмосферного воздуха отмечается в летний период благодаря улучшенным условиям рассеивания загрязняющих веществ и снижению антропогенной нагрузки.

Полученные результаты подтверждают необходимость постоянного мониторинга состояния атмосферного воздуха для своевременного выявления превышений нормативов, разработки природоохранных мероприятий и обеспечения экологической безопасности населения региона.

Библиографический список:

1. Байрамова, А. С. Экологические аспекты защиты атмосферы от промышленных газов методом адсорбции / А. С. Байрамова // Экология и строительство. – 2024. – № 1. – С. 4-8. – DOI 10.35688/2413-8452-2024-01-001. – EDN TWPVDV.

2. Оценка уровня загрязнения городской среды продуктами сгорания от автотранспорта / О. М. Антонова, А. С. Чернецов, А. О. Шамин [и др.] // Экологический мониторинг опасных промышленных объектов: современные достижения, перспективы и обеспечение экологической безопасности населения : Сборник научных трудов IV

Всероссийской научно-практической конференции, в рамках IV Всероссийского научно-общественного форума «Экологический форсайт», Саратов, 26–28 октября 2022 года. – Саратов: Общество с ограниченной ответственностью "Амирит", 2022. – С. 128-132. – EDN HQSJSK.

3.Байрамова, А. С. Экологические аспекты защиты атмосферы от промышленных газов методом адсорбции / А. С. Байрамова // Экология и строительство. – 2024. – № 1. – С. 4-8. – DOI 10.35688/2413-8452-2024-01-001. – EDN TWPVDV.

4.Антонова, О. М. Оценка приземного слоя атмосферы в условиях городской среды Саратова / О. М. Антонова, А. С. Чернецов, А. О. Шамин // Экологический мониторинг опасных промышленных объектов: современные достижения, перспективы и обеспечение экологической безопасности населения : Сборник научных трудов V Всероссийской научно-практической конференции в рамках V Всероссийского научно-общественного форума "Экологический форсайт", Саратов, 19–21 октября 2023 года. – Саратов: ООО "Амирит", 2023. – С. 181-184. – EDN BBAFKH.

5.Романова, Е. М. Роль эдафических факторов в циркуляции эндокринных дизрапторов в окружающей среде / Е. М. Романова, В. Н. Любомирова, В. В. Романов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 4(32). – С. 94-98. – DOI 10.18286/1816-4501-2015-4-94-98. – EDN VNXBID.

6.Абдуллаев, А. Х. Влияние искусственной среды на здоровье человека / А. Х. Абдуллаев // Молодежь. Наука. Образование : Материалы конкурса научных работ "Студент-исследователь" / Отв. за выпуск Г.А. Чомаева. Том Выпуск 20. – Карачаевск : Карачаево-Черкесский государственный университет им. У.Д. Алиева, 2022. – С. 6-13. – EDN NELMIK.

7.Влияние загрязнения атмосферного воздуха на развитие заболеваний органов дыхания (обзор статей) / Д. В. Арсентьева, С. В. Леженина, Н. В. Шувалова [и др.] // Вопросы оториноларингологии : материалы научно-практической конференции, Чебоксары, 30 мая 2024 года. – Чебоксары: Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова, 2024. – С. 7-10. – EDN SZKHJQ.

MONITORING OF ATMOSPHERIC AIR QUALITY IN THE ULYANOVSK REGION

**Lyubomirova E.S., Romanova E.M., Lyubomirova V.N.,
Khayretdinova A.I.,
FSBEI HE Ulyanovsk SAU**

Keywords: *monitoring, air, pollution, emissions, atmosphere, indicators, environment.*

The paper discusses the system of monitoring the quality of atmospheric air in the Ulyanovsk region. The main indicators of atmospheric pollution, including the air quality index (AQI), concentrations of suspended particles PM_{2.5} and PM₁₀, as well as the factors affecting the state of the air environment in the region, are analyzed. Based on the observation data, it is shown that in most cases, the air quality in the city of Ulyanovsk corresponds to the "good" and "moderate" categories, but there may be short-term increases in the level of pollution in certain periods. The paper presents data reflecting the dynamics of indicators, which allows us to assess the current environmental state of atmospheric air. The paper substantiates the importance of regular monitoring for ensuring environmental safety and protecting public health.