



Город Нарын. Фото: Михаил Дудин¹

АНАЛИТИКА:

ВОЗДУХ ГОРОДА НАРЫН В ДЕКАБРЕ 2022 Г.

Общественное Объединение «MoveGreen» (ОО «МувГрин») проводит гражданский мониторинг загрязнения атмосферного воздуха мелкодисперсными твердыми частицами $PM_{2.5}$ с использованием датчиков AirKaz, установленных в рамках проекта «Укрепление потенциала по управлению качеством воздуха в Центральной Азии».

Впервые датчики были установлены в городе Бишкек в 2018 г. В настоящее время сеть наблюдений расширилась почти на все области Кыргызстана, также планируется дальнейшее расширение и укрупнение сети наблюдений.

В связи с этим ОО «МувГрин» планирует сообщать широкому кругу общественности результаты загрязнения атмосферного воздуха, полученные с датчиков по всему Кыргызстану, посвятить этому ряд статей.

Город Нарын расположен в Нарынской котловине у подножья хребта Нарын-Тоо. Зимы здесь достаточно суровые — холодные, безветренные и с малым количеством осадков. Средняя за много лет температура воздуха декабря составляет $-11,4^{\circ}\text{C}$, а среднее многолетнее количество осадков — всего 13 мм. Температура воздуха в декабре 2022 г. была несколько ниже нормы и составила $-12,6^{\circ}\text{C}$, осадков практически не было, выпал всего 1 мм осадков².

Город Нарын — это административный центр в Нарынской области с небольшим числом жителей (около 42 тысячи жителей)³. Зимой для отопления, как частный сектор, так и жилые массивы (котельные города), используют твердое топливо — уголь. Поэтому следует ожидать, что проблема загрязнения воздуха существует и здесь. Загрязнение воздуха вызванное в основном твердыми частицами, которые образуются при сжигании угля высокой зольности.

Твердые частицы или PARTICULATE MATTER или «PM», что с английского означает мелкодисперсные твердые частицы, это загрязнитель атмосферного воздуха, состоящий из микроскопических твердых или/и жидких взвешенных веществ. Эти частицы могут состоять из множества компонентов, таких как сульфаты, нитраты, металлы, органический углерод, частицы пыли и многие другие (ВОЗ, 2013)⁴.

Особенно опасны PM — частицы с диаметром менее 2.5 микрометра (PM_{2.5}). Эти частицы при вдыхании загрязненного воздуха могут легко проникать в организм человека сквозь слизистую носа, органов дыхания, бронхов, попадают в альвеолы легких и даже в кровь и непосредственно в клетку и накапливаются там. Они вызывают респираторные, сердечно-сосудистые заболевания, часто вызывают раковые заболевания, а также увеличивают смертность населения. Так, именно с загрязнением воздуха PM_{2.5} связано 37% случаев преждевременной смерти, произошедших в результате ишемической болезни сердца и инсульта, 18% и 23% — в результате хронической обструктивной болезни легких и острых инфекций нижних дыхательных путей соответственно и 11% — в результате онкологических заболеваний дыхательных путей (ВОЗ, 2019). К группе риска относятся население с заболеваемостью органов дыхательных путей и сердечно-сосудистой системы, а также пожилые люди и дети (особенно младенцы)^{5,6}.

В Кыргызстане, ЮНИСЕФ проведено исследование⁷, согласно которому загрязнение воздуха PM_{2.5} является самым большим экологическим фактором риска преждевременной смерти и ухудшения здоровья, при этом ухудшение здоровья в основном проявляется у пожилых людей и детей с первых дней жизни. Среднегодовое воздействие на население PM_{2.5} примерно в 3,6 раза превышает те, которые вызывают другие загрязнители.

В рамках гражданского мониторинга ООО «МувГрин» установило в городе Нарын в начале 2022 г. сертифицированный датчик наблюдения за загрязнением воздуха твердыми частицами $PM_{2.5}$ на улице Сагынбая Орозбак уулу. Данные с этого датчика доступны в мобильном приложении и на сайтах www.aq.kg, www.movegreen.kg и <https://airkaz.org/bishkek.php>.

На рисунке 2 представлена средняя суточная концентрация $PM_{2.5}$ по данным датчика в декабре 2022 г. с линией предельно допустимых концентраций Кыргызской Республики (ПДК КР).

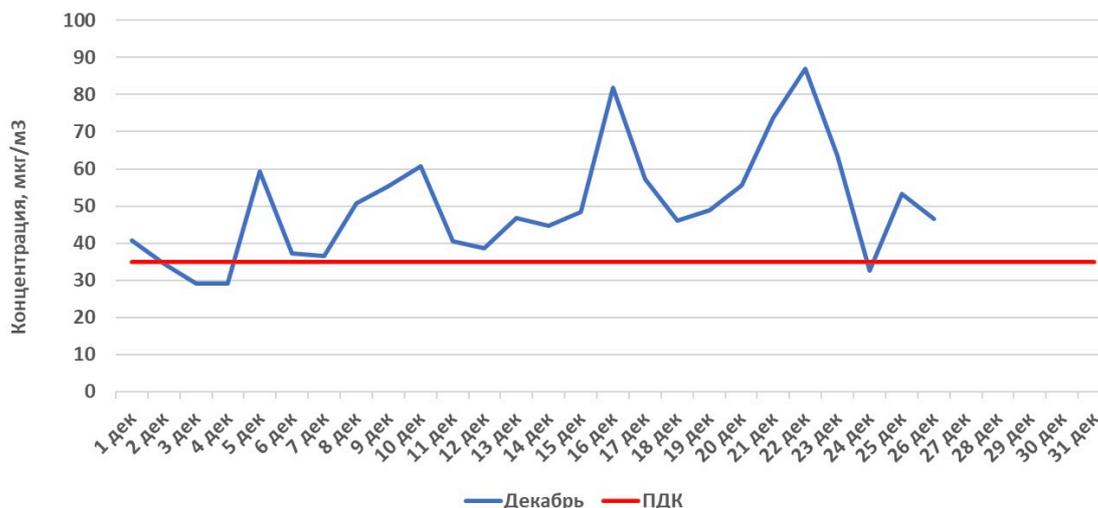


Рисунок 1. Среднесуточная концентрация $PM_{2.5}$ по данным датчика в районе улицы Сагынбая Орозбак уулу в декабре 2022 гг. с линией ПДК

В Кыргызской Республике (КР) Постановлением Правительства № 201 от 11 апреля 2016 года утверждены гигиенические нормативы «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест». ПДК — это концентрации загрязняющих веществ в воздухе, которые не наносят вред здоровью.

Среднесуточные (ПДК.) концентрации $PM_{2.5}$ не должны превышать 35 мкг/м^3 — это такие концентрации, которые не оказывают негативного влияния на самочувствие горожан, дышащих воздухом в течение неопределенно долгого времени.

Видно (рисунок 2), что практически весь декабрь 2022 г. концентрации твердых частиц $PM_{2.5}$ не опускались ниже 35 мкг/м^3 (ниже ПДК) и могли достигать 87 мкг/м^3 , т.е. превышали ПДК до 2,5 раз. В среднем за месяц загрязнение $PM_{2.5}$ месяц составило 50 мкг/м^3 или 1,4 ПДК.

По сравнению с городом Бишкек (в декабре 2022 г. средняя за месяц концентрация $PM_{2.5}$ в отдельных частях города могла достигать 175 мкг/м^3 или 5,0

ПДК) такое загрязнение относительно не большое. Это объясняется тем, что город Нарын — расположен около подножья хребта и вытянут вдоль реки, соответственно, хорошо продувается ветрами, которые способствуют рассеянию твердых частиц.

Так сколько же дней в декабре жители города Нарын дышали загрязненным воздухом (концентрации $PM_{2.5}$ больше ПДК)? Это демонстрирует рисунок 3.

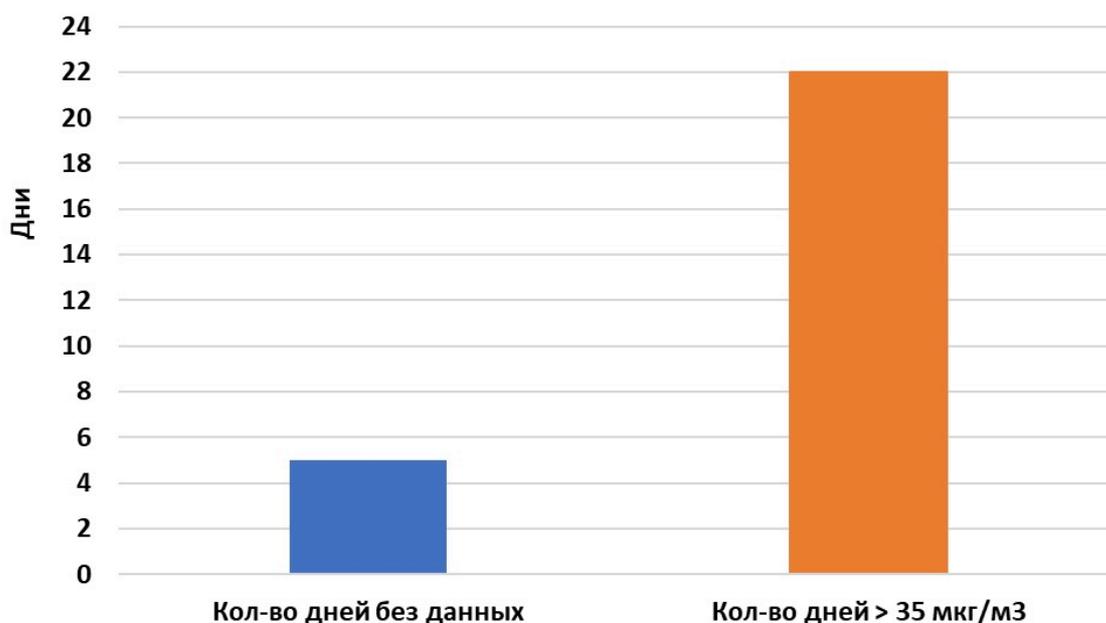


Рисунок 2. Количество дней, где концентрации $PM_{2.5}$ превысили ПДК для $PM_{2.5}$ в атмосферном воздухе в декабре 2022 г.

Общее количество дней в декабре, с превышением ПДК составило 22 дня из 26 дней с наблюдениями. 5 дней наблюдений не проводилось, т.к. датчики не работали по техническим причинам.

Рассмотрим теперь суточный ход загрязнения воздуха твердыми частицами $PM_{2.5}$ в декабре в городе Нарын (рисунок 3).

Видно (рисунок 3), что в декабре наблюдается два увеличения уровня концентрации твердых частиц за сутки выше линии ПДК.

Первое и наиболее сильное увеличение концентраций $PM_{2.5}$ начинается в 16:00 и заканчивается в 02:00 ночи, особенно оно велико в промежуток с 18:00 до 20:00 вечера, максимальное среднее за месяц значение в это время 88 мкг/м^3 (2,5 ПДК). В отдельные дни месяца, когда температура воздуха ночью опускалась ниже -20°C , а днем не поднималась выше -15°C , концентрации $PM_{2.5}$ достигали 278 мкг/м^3 (7,9 ПДК).

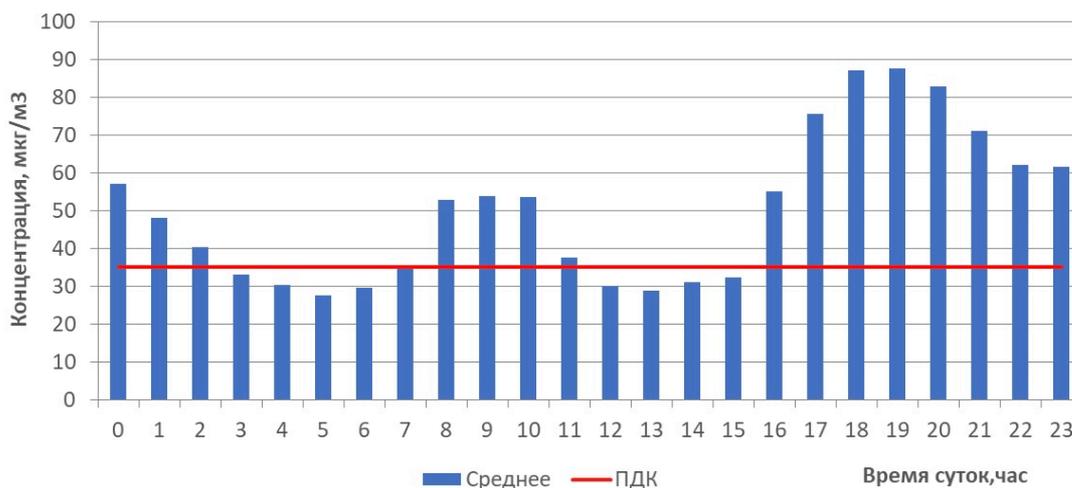


Рисунок 3. Суточный ход усредненных часовых концентрации $PM_{2.5}$ за декабрь 2022 г.

Второе, менее выраженное повышение концентраций зимой приходится на утро с 07:00 до 11:00. Максимальные значения приходятся на 08:00-10:00 утра и составляют в среднем около 54 мкг/м³ (1,5 ПДК), в зависимости от дня месяца значения могут изменяться и достигать 184 мкг/м³ (5,3 ПДК).

Наилучшее качество воздуха в декабре 2022 г. наблюдалось днем с 12:00 до 15:00 и утром с 03:00 до 06:00, в эти часы концентрации опускались до безопасного для человека уровня, т.е. были ниже ПДК.

Такое распределение концентраций твердых частиц $PM_{2.5}$ совпадает по времени, когда население утром или вечером, отапливают дома углем или другим возможным топливом.

Таким образом, проблема загрязнения воздуха не обошла и город Нарын. Жители дышали на протяжении практически всего декабря 2022 г. загрязненным воздухом, а в некоторые дни и часы суток очень загрязненным воздухом.

Такое загрязнение твердыми частицами $PM_{2.5}$ вредит здоровью жителей города, особенно людям подверженным хроническим заболеваниям, малолетним детям и старикам. Частицы, проникая в организм человека, вызывают респираторные, сердечно-сосудистые и часто раковые заболевания, а также увеличивают смертность населения^{8,9}.

РЕКОМЕНДАЦИИ

1. ОТВЕТСТВЕННЫМ ЛИЦАМ (ГОСУДАРСТВЕННЫЕ ОРГАНЫ)

- Проводить оповещение жителей при высоком уровне загрязнения воздуха.
- Проводить разъяснительную работу среди населения в течение всего года о том, как их деятельность (сжигание листьев, шин, пластика и другого мусора) ухудшает качество воздуха и какое влияние это оказывает на здоровье людей.
- Проводить разъяснительную работу среди населения в течение всего года по энергоэффективным мерам, как утепление домов и какую это может принести экономию в бюджет домохозяйства и положительное влияние на качество атмосферного воздуха.
- Использовать более экологичные виды топлива такие, как сжатый природный и сжиженный нефтяной газы, а также другие альтернативные виды (например, биоэтанол, бездымное топливо) топлива, а также снижение налогов и платежей за его реализацию; субсидировать печи полного сгорания для частных домов и муниципальных котельных для сокращения загрязнения атмосферного воздуха твердыми частицами.
- Вводить санкции в отношении реализаторов некачественного вида твердого топлива.

2. НАСЕЛЕНИЮ

- Не открывать окна при высоком уровне загрязнения атмосферного воздуха для проветривания.
- Не сжигать в печах и на открытом воздухе пластик, шины, мусор и другое.
- Утеплить свой дом (для жителей частного сектора и квартирных домов).
- Использовать очиститель воздуха/фильтр внутри помещений, если это возможно.

ПРИЛОЖЕНИЕ (СПИСОК ССЫЛОК)

- ¹ <https://ru.sputnik.kg/20210807/naryn-samarbek-bolotbekov-video-dron-1053464943.html>
- ² <http://www.pogodaiklimat.ru/monitor.php?id=36974&month=12&year=2022>
- ³ <https://www.stat.kg/ru/statistics/naselenie/>
- ⁴ Health effects of particulate matter. WHO, 2013
https://www.euro.who.int/data/assets/pdf_file/0006/189051/Health-effects-of-particulate-matter-final-Eng.pdf
- ⁵ Health effects of particulate matter. WHO, 2013
https://www.euro.who.int/data/assets/pdf_file/0006/189051/Health-effects-of-particulate-matter-final-Eng.pdf
- ⁶ Health and environmental effects of particulate matter (PM), EPA
<https://www.epa.gov/pm-pollution/health-and-environmental-effects-particulate-matter-pm>
- ⁷ <https://www.unicef.org/kyrgyzstan/reports/publications>
- ⁸ Health effects of particulate matter. WHO, 2013
https://www.euro.who.int/data/assets/pdf_file/0006/189051/Health-effects-of-particulate-matter-final-Eng.pdf
- ⁹ Health and environmental effects of particulate matter (PM), EPA
<https://www.epa.gov/pm-pollution/health-and-environmental-effects-particulate-matter-pm>