

## АНАЛИТИКА:

# БЫВАЕТ ЛИ В БИШКЕКЕ ЧИСТЫЙ ВОЗДУХ (ЧАСТЬ 1)

Генеральная Ассамблея Организации Объединенных Наций (ООН) своей резолюцией A/RES/74/212 от 19 декабря 2019<sup>1</sup> года провозгласила 7 сентября Международным днем чистого воздуха для голубого неба.

Целью резолюции было с одной стороны привлечь внимание к проблеме загрязнения воздуха, назвав его самым серьезным экологическим риском для здоровья человека и одной из основных предотвратимых причин смерти и заболеваний в мире (учитывая, что в большей степени от загрязнения страдают женщины, дети и пожилые люди). С другой стороны — чтобы активизировать международное сотрудничество в поддержку предпринимаемых всеми государствами-членами усилий по обеспечению чистоты воздуха.

Резолюция предлагает всем государствам-членам, организациям системы ООН и другим международным и региональным организациям, а также гражданскому обществу, включая неправительственные организации, отдельных лиц и другие соответствующие заинтересованные стороны, надлежащим образом отмечать этот международный день<sup>2</sup>.

Наша экологическая организация «MoveGreen» (ОО «МувГрин») осуществляет независимый гражданский мониторинг качества воздуха, проводит исследования и продвижение мер по снижению уровня загрязнения не только в городе Бишкек, но и во всем Кыргызстане<sup>3</sup>. Мы полностью поддерживаем инициативу ООН по празднованию Международного дня чистого воздуха для голубого неба.

Обычно наши исследования посвящены загрязнению воздуха твердыми частицами — PM<sub>2.5</sub>, которые мы мониторим посредством датчиков AirKaz. Но в Международный день чистого воздуха для голубого неба хочется позитива. Поэтому приведем наше позитивное (или не очень) исследование — когда в Бишкеке самый чистый воздух.

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)<sup>4</sup>.

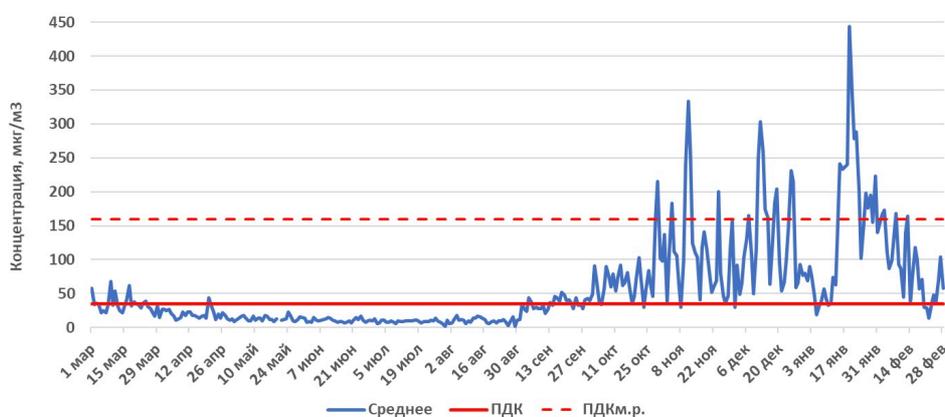
Особенно опасны PM — частицы с диаметром менее 2.5 мкм (PM<sub>2.5</sub>).

Возьмем имеющиеся данные наблюдения за полный год — 2022 г. (весна, лето и осень 2022 г. и зиму 2022-2023 гг.), следует отметить, что данные за 2023 г. примерно аналогичны.

На рисунке 1 приведен годовой ход загрязнения воздуха города Бишкек, осредненный по всем имеющимся датчикам с линиями ПДК КР (ПДК и ПДКм.р.).

**ПДК** — предельно-допустимая концентрация, это такая концентрация загрязняющих веществ в воздухе, которая не влияет на здоровье человека и его генетику. Для  $PM_{2.5}$  ПДК = 35  $\mu\text{кг}/\text{м}^3$ .

**ПДК м.р.** — максимальная разовая предельно-допустимая концентрация, это такая концентрация загрязняющих веществ в воздухе, которая не влияет на здоровье человека, если он дышит загрязненным воздухом менее 35 минут. Для  $PM_{2.5}$  = 160  $\mu\text{кг}/\text{м}^3$ .



**Рисунок 1.** Средняя суточная концентрация  $PM_{2.5}$  в различных частях города Бишкек за год с линиями ПДК КР (ПДК и ПДКм.р.)

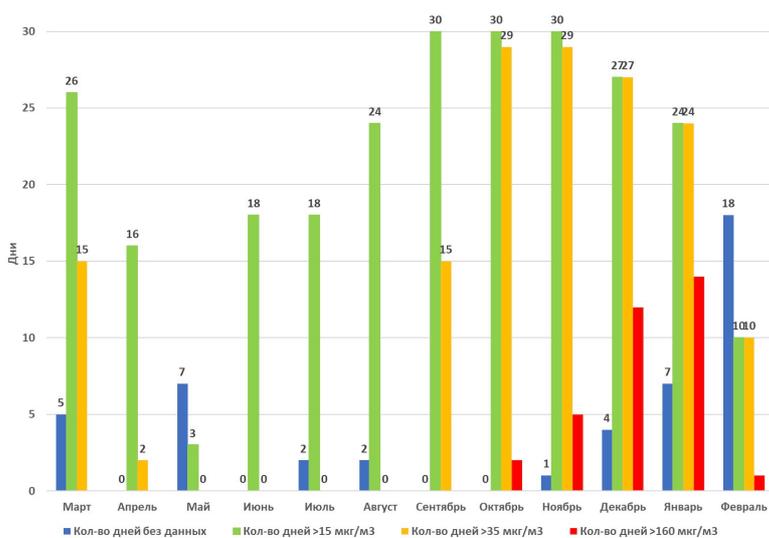
Видно, что наиболее благоприятное время для человека – это конец весны и лето. В это время воздух очищается от твердых частиц, которые попадают в воздух из-за использования твердого топлива ТЭЦ и для обогрева частных домов местным населением, как внутри города, так и в близлежащих жилмассивах. Кроме этого, что метеорологические условия (относительно сильные ветры, осадки) также вносят вклад в рассеяние загрязняющих веществ в атмосферном воздухе. Концентрации  $PM_{2.5}$  в воздухе понижаются во всех частях города до безопасных значений.

Средние месячные концентрации  $PM_{2.5}$  весной в апреле – мае не превышают 22  $\mu\text{кг}/\text{м}^3$  или 0.6 ПДК. Бывают исключения. Например, один день — 20 апреля 2022 г., когда в городе концентрации повысились до 61  $\mu\text{кг}/\text{м}^3$  или 1.8 ПДК. Это связано со сменой погоды и усилением ветра в этот день, соответственно поднятием пыли в воздух. Это природная пыль и с ней можно бороться, в том числе озеленяя город.

Летом в июне и июле наблюдаются концентрации  $PM_{2.5}$  от 2 до 17  $мкг/м^3$ , а в отдельные дни они могли достигать целых 28  $мкг/м^3$  (но все равно это безопасный уровень). В августе картина загрязнения воздуха города твердыми частицами  $PM_{2.5}$  в целом сохраняется — чисто! Хотя загрязнение в разных частях города несколько отличается. В центральной части города загрязнение равно 2  $мкг/м^3$ , а в отдельные дни поднимается до 12  $мкг/м^3$ , в западной части города выше — 21  $мкг/м^3$ , а в отдельные дни  $PM_{2.5}$  достигают 31  $мкг/м^3$ . Самой «грязной» неожиданно оказалась южная часть города, здесь концентрация  $PM_{2.5}$  в среднем за месяц составила 19  $мкг/м^3$  (0.6 ПДК), хотя максимальные концентрации в отдельные дни не превысили 24  $мкг/м^3$  (т.е. 0.7 ПДК). Более высокие концентрации пыли мелкой фракции в августе объясняются тем, что было относительно мало осадков, как в августе так и в июле 2022 года (осадков в июле – августе выпало 5-8 мм, это всего 33-39% от нормы). Это способствовало высыханию растительности и почвы. Кроме этого, в августе наблюдались относительно часто сильные порывистые ветры (порывы до 14 м/с). Все это способствовало поднятию и накоплению пыли в воздухе, в том числе ее мелких фракций  $PM_{2.5}$ .

Для сравнения, зимой, самые холодные и "грязные" дни были в январе. Среднее за месяц значение загрязнения  $PM_{2.5}$  превысило ПДК в 5.8-8.2 раза (отличается в разных частях города). В отдельные дни оно могло превышать ПДК в 14-16 раз. В часы наибольшего загрязнения (вечером, когда все топили печи) концентрации могли достигать 611-732  $мкг/м^3$ . Это превышает средние нормативы до 17,5-20,9 раз или максимальные разовые до 3,8-4,6 раз в зависимости от района города.

Получается самое чистое время это период с апреля по август. Это подтверждает рисунок 2, где приведено общее количество дней, которые по загрязнению твердыми частицами  $PM_{2.5}$  превысили национальные нормативы КР (ПДК и ПДКм.р.) и нормативы ВОЗ в 2022 г.



**Рисунок 2.** Количество дней, превышающие среднесуточные нормативы для  $PM_{2.5}$  (КР и ВОЗ) в атмосферном воздухе за весну, лето и осень 2022 г., зиму 2022-2023 гг.

Дней с концентрациями  $PM_{2.5}$ , превышающими среднесуточные нормативы КР (ПДК=30  $\mu\text{кг}/\text{м}^3$ ) в это время — с апреля по август — не наблюдались совсем. Исключение, 2 дня в апреле, которые были пыльными из-за сильного ураганного ветра.

Согласно рекомендациям ВОЗ, концентрация твердых частиц не должна превышать 15  $\mu\text{кг}/\text{м}^3$ , именно такой уровень не наносит вреда здоровью. Весной, в апреле таких дней, когда были превышены нормативы ВОЗ было 10 дней, а в мае был самый чистый воздух — всего 3 дня. Летом в июне и июле было по 18 дней с превышениями норм ВОЗ для  $PM_{2.5}$ , а август был «пыльным» практически весь — 24 дня.

Для сравнения все дни зимы были с превышениями нормативов ВОЗ и нормативов КР.

К сожалению, нельзя говорить, что воздух весной и летом идеально чист. Остается загрязнение газами, преимущественно от автотранспорта. Основные загрязняющие газы — диоксид азота ( $NO_2$ ) и формальдегид (НСОН). Концентрации этих газов могут достигать больших значений:  $NO_2$  до 50  $\mu\text{кг}/\text{м}^3$  или 1.3 ПДК, а НСОН — до 13  $\mu\text{кг}/\text{м}^3$  или 4.3 ПДК. В центре города концентрации загрязняющих газов были несколько выше, чем в целом по городу<sup>5</sup>.

Количество дней, когда были превышены значения предельно-допустимых среднесуточных концентраций достаточно: по  $NO_2$  — это 26 дней каждый месяц, по НСОН — это 23-26 дней. Предельно-допустимые максимальные разовые концентрации были превышены по  $NO_2$  от 15 до 19 дней каждый месяц, по НСОН — от 1 до 5 дней в месяц.

**Можно говорить, что в Бишкеке воздух относительно чистый в конце весны и летом. В это время воздух очищается от загрязнения твердыми частицами, и особенно вредных мельчайших частиц  $PM_{2.5}$ . Но сохраняется загрязнение газами. Нет двойной нагрузки на организм человека — твердыми частицами  $PM_{2.5}$  и вредными газами, как зимой.**

*Аналитика подготовлена Общественным Объединением «MoveGreen» (ОО «МувГрин») в рамках проекта «Внедрение сети недорогих датчиков качества воздуха в Центральной Азии для улучшения качества воздуха путем наращивания потенциала и повышения осведомленности общественности».*

<sup>1</sup> <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N19/434/96/PDF/N1943496.pdf?OpenElement>

<sup>2</sup> <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N19/434/96/PDF/N1943496.pdf?OpenElement>

<sup>3</sup> <https://movegreen.kg/about/who/>

<sup>4</sup> 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](https://www.euro.who.int/data/assets/pdf_file/0006/189051/Health-effects-of-particulate-matter-final-Eng.pdf)

<sup>5</sup> Бюллетень о состоянии загрязнения атмосферного воздуха города Бишкек за летний период, сайт Кыргызгидромета. <http://gov.meteo.kg/?map=7>

<sup>6</sup> Бюллетень о состоянии загрязнения атмосферного воздуха города Бишкек за летний период, сайт Кыргызгидромета. <http://gov.meteo.kg/?map=7>