

АНАЛИТИКА: Загрязнение воздуха в январе 2023 г. в различных областях Кыргызстана

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.

Рассматривается загрязнение воздуха твердыми частицами $PM_{2.5}$ в различных областях Кыргызстана (КР) по данным датчиков AirKaz ОО «МувГрин» за январь 2023 г.

Ежечасные данные с этих датчиков доступны в мобильном приложении и на сайте AQ.kg, а также на сайте <https://airkaz.org/bishkek.php>.

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).¹

Особенно опасны PM — частицы с диаметром менее 2.5 мкм ($PM_{2.5}$). Эти частицы 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.²

По данным ВОЗ (2019 г.)³ постоянное вдыхание таких частиц сокращает продолжительность жизни, около 37% случаев преждевременной смерти, произошли 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.

На рисунке 1 приведена карта с расположением датчиков ОО «МувГрин» в областях.

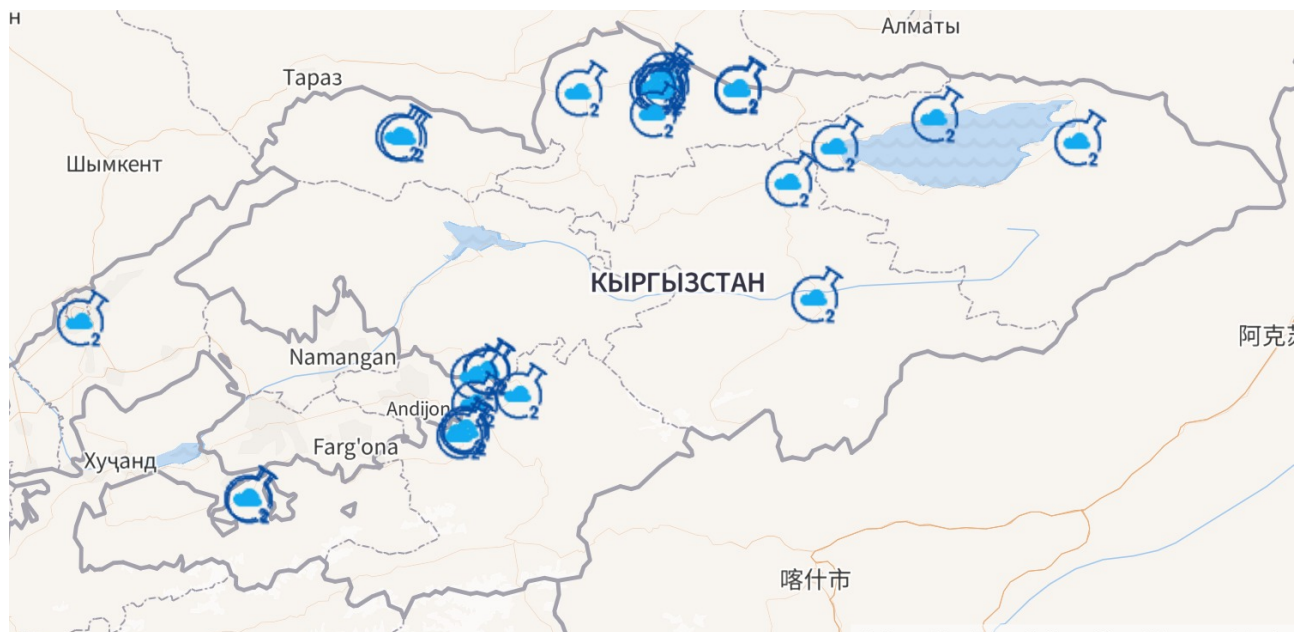


Рисунок 1. Расположение датчиков AirKaz ОО «МувГрин» в различных областях Кыргызстана

Видно (рисунок 1), что датчиками охвачены по возможности все области Кыргызстана. В основном все датчики установлены в местах наибольшего скопления людей — города или крупные села. Наиболее хорошо освещены данными город Бишкек и его окрестности, а так же крупные города Ош, Джалал-Абад, по 1-2 датчика есть во всех крупных населенных пунктах или городах областей КР.

Январь 2023 г., согласно данным многолетних наблюдений, оказался холоднее и засушливее обычного — температура воздуха и количество осадков (исключение, Чуйская долина город Бишкек) во всех областях Кыргызстана были ниже климатической нормы.⁴ Погодные условия и интенсивное отопление способствовали накоплению вредных примесей в воздухе. Основной источник загрязнения в это время — твердые частицы $PM_{2.5}$, которые образуются в результате использования некачественного топлива (обычно это уголь высокой зольности, какой-либо мусор, остатки швейной промышленности, автомобильные шины и тп.).

Что же происходит с загрязнением воздуха в областях Кыргызстана и его крупных городах, таких как Бишкек, Ош и Джалал-Абад?

На рисунке 2 представлено загрязнение воздуха $PM_{2.5}$ в январе в крупных городах — Бишкек, Ош и Джалал-Абад. Для наглядности величины загрязнения воздуха на рисунке 2 так же приведены линии ПДК и ПДК м.р.

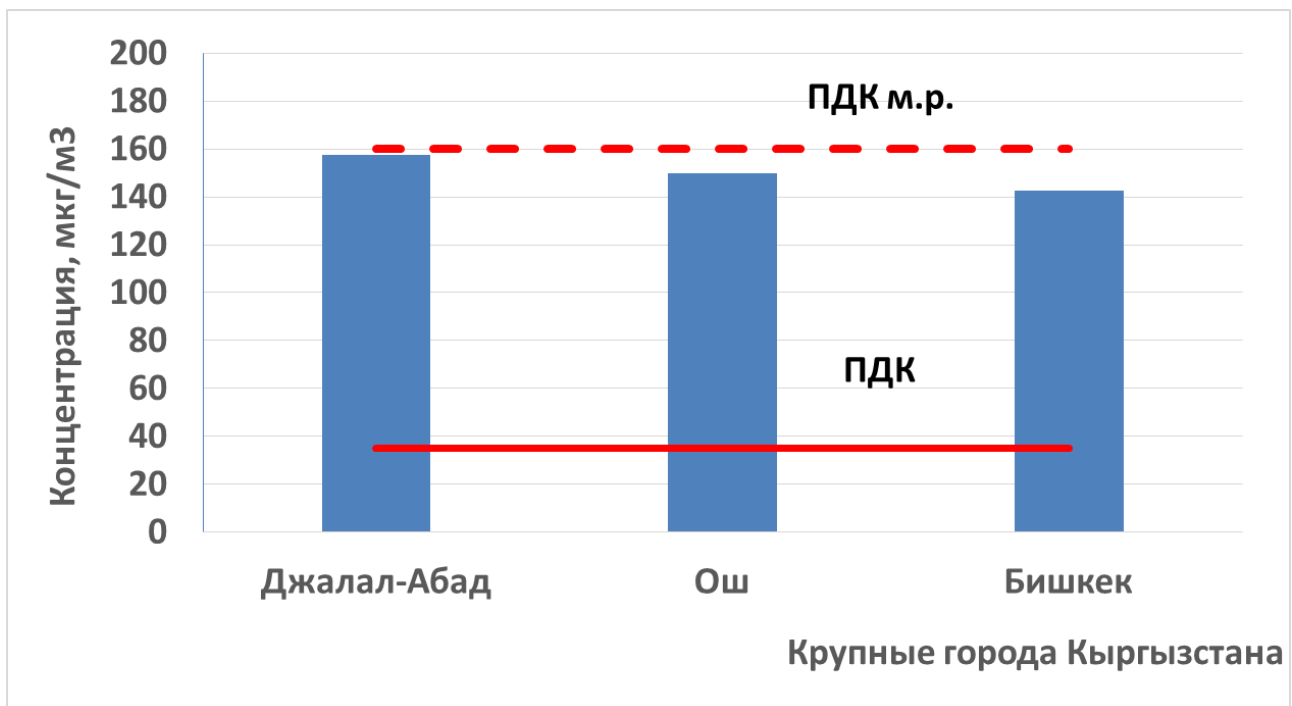


Рисунок 2. Загрязнение воздуха $PM_{2.5}$ в январе 2023 г. в крупных городах КР - Бишкек, Ош и Джалал-Абад

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 мкг/м³.

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 мкг/м³.

Видно, что в январе загрязнение воздуха твердыми частицами $PM_{2.5}$ во всех в крупных городах КР — Бишкек, Ош и Джалал-Абад примерно одинаковое.

Несколько меньшее загрязнение наблюдается на севере КР в городе Бишкек и составляет 143 мкг/м³ (4,1 ПДК). При этом, в отдельные дни концентрации $PM_{2.5}$ могли достигать очень больших значений — 180-565 мкг/м³ (5,1-16,1 ПДК), в зависимости от расположения датчиков. Так, в разных частях города загрязнение воздуха твердыми частицами может значительно отличаться, как правило — южная часть города самая «чистая», а районы жилых массивов очень «грязные». Такие максимальные значения не только выше ПДК, но и выше максимальной разовой ПДК (ПДК м.р.=160 мкг/м³) в 1,1-3,5 раза.

Отметим, повышенный уровень загрязнения в городе Бишкек, средняя за месяц концентрация $PM_{2.5}$ практически приблизилась к предельно допустимой максимальной разовой ПДК, а в отдельные дни месяца превысила ПДК м.р. более чем в 3 раза! А это такая концентрация, которая не приносит вред организму человека, если он дышит воздухом городской атмосферы на протяжении всего 20-35 минут. А жители Бишкека дышат таким воздухом весь месяц.

В городах юга КР загрязнение $PM_{2.5}$ выше: в городе Джалал-Абад — 158 $\text{мкг}/\text{м}^3$ или 4,5 ПДК, в городе Ош — 150 $\text{мкг}/\text{м}^3$ или 4,3 ПДК. Максимальные значения в отдельные дни в этих городах могут достигать 235-306 $\text{мкг}/\text{м}^3$ или 6,7-8,7 ПДК, или 1,5-1,9 ПДК м.р. Как и жители города Бишкек, жители городов Ош и Джалал-Абад дышат опасным воздухом, а в некоторые дни очень опасным — весь месяц.

На рисунке 3 представлено загрязнение воздуха $PM_{2.5}$ в январе в различных областях (городах или крупных населенных пунктах) КР.

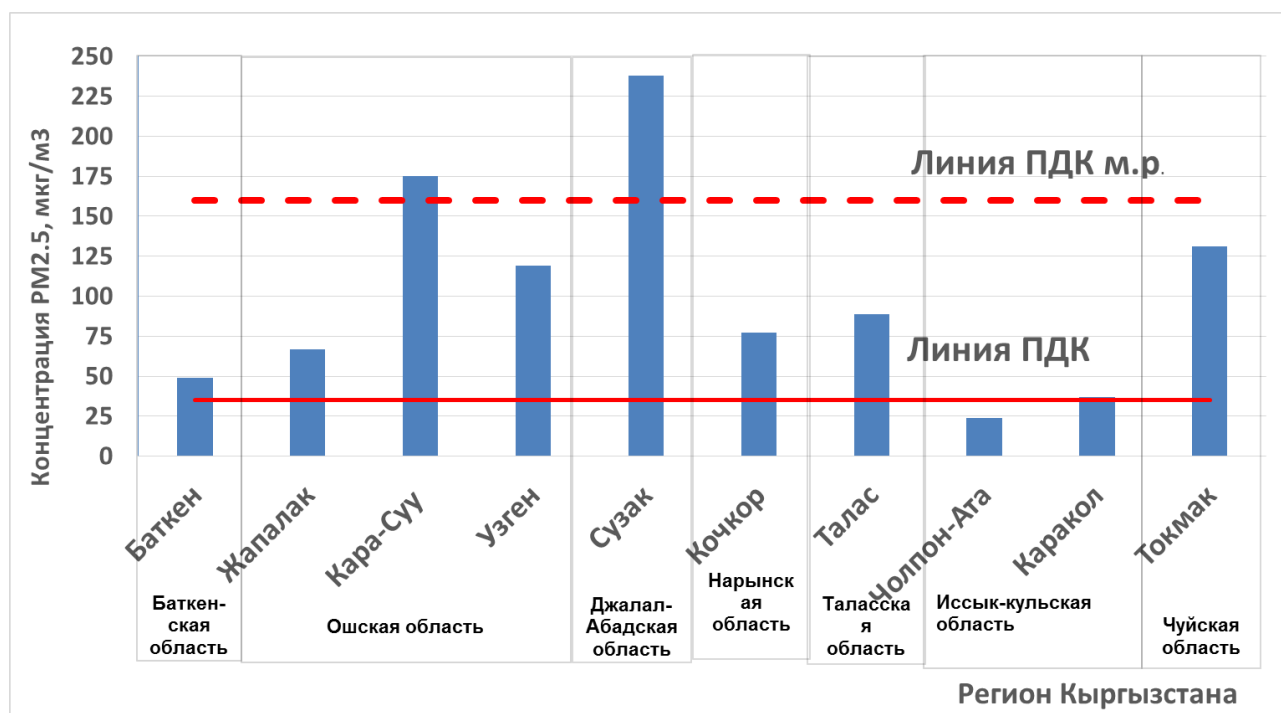


Рисунок 3. Загрязнение воздуха $PM_{2.5}$ в январе в различных областях (городах или крупных населенных пунктах) КР

Видно, что практически во всех областях уровень загрязнения $PM_{2.5}$ в среднем за январь высок, выше уровня ПДК (35 $\text{мкг}/\text{м}^3$), а в некоторых областях выше ПДК м.р. (160 $\text{мкг}/\text{м}^3$).

Наиболее загрязненной твердыми частицами $PM_{2.5}$ являются южные области — Ошская и Джалал-Абадская, и, загрязнение распределяется неравномерно по территории.

В Ошской области в селе Жапалак уровень загрязнения составил всего 67 $\text{мкг}/\text{м}^3$ (1,9 ПДК), а самое большое загрязнение по области наблюдалось в селе Кара-Суу, которое превысило не только средние по области ПДК, но и ПДК м.р. и составило 175 $\text{мкг}/\text{м}^3$ (5,0 ПДК или 1,1 ПДК м.р.). Максимальные концентрации $PM_{2.5}$, которые могли наблюдаться в один из дней января составили от 98 $\text{мкг}/\text{м}^3$ (2,8 ПДК) в селе Жапалак до 286 $\text{мкг}/\text{м}^3$ (8,2 ПДК или 1,8 ПДК м.р.) в селе Кара-Суу.

Самый высокий уровень загрязнения $PM_{2.5}$ по Кыргызстану зарегистрирован в селе Сузак Джалал-Абадской области — 238 $\text{мкг}/\text{м}^3$ (6,8 ПДК или 1,5 ПДК м.р.), с максимумом в один из дней января — 416 $\text{мкг}/\text{м}^3$ (11,9 ПДК или 2,6 ПДК м.р.).

Неравномерность загрязнения твердыми частицами в этих областях связана с местными источниками или условиями, влияющими на загрязнение.

Второй по загрязнению $PM_{2.5}$ в январе 2023 г. стала Чуйская область (город Токмак), концентрации твердых частиц в среднем составили 131 $\text{мкг}/\text{м}^3$ (3,7 ПДК), а максимальные концентрации в один из дней января достигли 261 $\text{мкг}/\text{м}^3$ (7,5 ПДК или 1,6 ПДК м.р.).

В Таласской области уровень загрязнения $PM_{2.5}$ в январе среднем составил 89 $\text{мкг}/\text{м}^3$ (около 2,5 ПДК), а в один из дней — 170 $\text{мкг}/\text{м}^3$ (4,9 ПДК или 1,1 ПДК м.р.).

Меньшее загрязнение $PM_{2.5}$ в январе наблюдалось в Баткенской области, где концентрации были на уровне 49 $\text{мкг}/\text{м}^3$ (1,4 ПДК), а в отдельные дни поднимались до 108 $\text{мкг}/\text{м}^3$ или до 3,0 ПДК.

Наиболее чистой была Иссык-Кульская область, средние месячные концентрации $PM_{2.5}$ здесь не превысили 37 $\text{мкг}/\text{м}^3$. Даже в отдельные дни максимальные концентрации были ниже, чем в других областях — 69 $\text{мкг}/\text{м}^3$ (2,0 ПДК). Такое малое загрязнение обусловлено наличием специфической циркуляции воздуха и близостью озера Иссык-Куль.

К сожалению, в Нарынской области датчики, фиксирующие загрязнение $PM_{2.5}$ работали нестабильно из-за многочисленных технических проблем (отсутствие света, интернета и тд.). В дни работы датчиков концентрации $PM_{2.5}$ находились с пределах от 49 до 100 $\text{мкг}/\text{м}^3$ (1,4-2,9 ПДК).

На рисунке 4 представлено количество дней в январе, превышающих ПДК (35 $\text{мкг}/\text{м}^3$) для $PM_{2.5}$ и число дней без данных (наблюдения не проводились по техническим причинам).

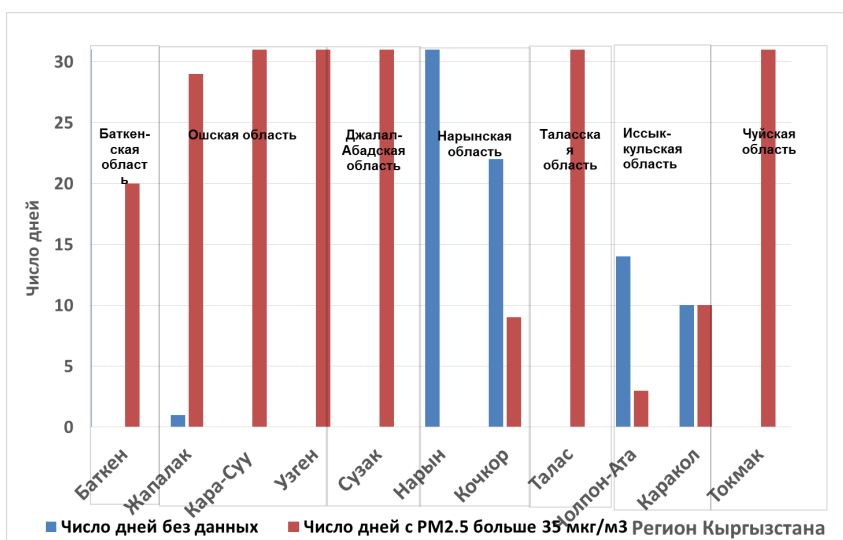


Рисунок 4.
Количество дней в январе, превышающих ПДК (35 $\text{мкг}/\text{м}^3$) для $PM_{2.5}$ и число дней без данных

Видно (рисунок 4), население южных областей КР — Ошской, Джалал-Абадской и Баткенской включая крупные города дышало весь январь (это 20-31 дней) загрязненным твердыми частицами $PM_{2.5}$ воздухом. Исключение 1-2 дня, а в Баткенской области 11 дней, когда складывались погодные условия, благоприятные для рассеяния примесей и воздух был чистым.

В Чуйской и Таласской областях пропусков дней наблюдений не было и все дни (31 день) были с превышением ПДК по $PM_{2.5}$.

В Иссык-Кульской области наблюдались дни, когда загрязнение было и ниже ПДК. Так, в городе Чолпон-Ата из 17 дней с данными были всего 3 дня с загрязнением выше ПДК, а городе Каракол из 21 дня наблюдений — было 10 дней с загрязнением. В остальное время воздух области был чистым.

В Нарынской области наблюдения проводились всего 9 дней, в остальные дни датчики не работали по техническим причинам — отключение света, отсутствие интернета, но в эти дни загрязнение $PM_{2.5}$ было выше ПДК примерно в 2 раза.

Таким образом, в январе 2023 г. наиболее загрязненными твердыми частицами $PM_{2.5}$ являются Ошская и Джалал-Абадская области Кыргызстана и города Ош и Джалал-Абад. Жители этих областей, дышали весь месяц (23-30 дней) очень загрязненным воздухом — превышены ПДК до 5 раз. В некоторых населенных пунктах загрязнение $PM_{2.5}$ было опасным, так как превышены не только ПДК в 6,8 раз, но и ПДК м.р. в 1,5 раза. Максимальные же значения в отдельные дни января доходили до 11,9 ПДК или 2,6 ПДК м.р.

Второй по загрязнению $PM_{2.5}$ стала Чуйская область (город Токмак), концентрации твердых частиц в среднем составили 3,7 ПДК, а максимальные достигли 7,5 ПДК или 1,6 ПДК м.р.

В городе Бишкек загрязнение твердыми частицами $PM_{2.5}$ высокое — 4,1 ПДК, с максимумами в отдельные дни до 5,1-16,1 ПДК (загрязнение разное в разных частях города).

В Таласской области уровень загрязнения $PM_{2.5}$ ниже и в среднем составил около 2,5 ПДК, а в один из дней достиг 4,9 ПДК или 1,1 ПДК м.р.

Меньшее загрязнение $PM_{2.5}$ в январе наблюдалось в Баткенской и Иссык-Кульской областях, где концентрации были на уровне 1,0-1,4 ПДК, а в отдельные дни поднимались всего до 2,0-3,0 ПДК.

В Нарынской области датчики, фиксирующие загрязнение $PM_{2.5}$ работали 9 дней из-за многочисленных технических проблем (отсутствие света, интернета и тд.), но в эти дни загрязнение $PM_{2.5}$ было выше ПДК в 2 раза.

[1] 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

[2] 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

[3] *Ambient (outdoor) air pollution*
[https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)

[4] Данные взяты с сайта — <http://www.pogodaiklimat.ru/>