



MOVE
GREEN



АССОЦИАЦИЯ
ПРАКТИКУЮЩИХ ЭКОЛОГОВ
ecounion.kz



Аналитический доклад

АНАЛИЗ МОНИТОРИНГА КАЧЕСТВА ВОЗДУХА В ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ

Данный доклад подготовлен Ассоциацией практикующих экологов в рамках программы «Укрепление потенциала по управлению качеством воздуха в Центральной Азии»

Казахстан, 2021

Содержание

1. Система мониторинга качества воздуха в Республике Казахстан	3
2. Система мониторинга качества воздуха в Кыргызской Республике	7
3. Система мониторинга качества воздуха в Республике Узбекистан	9
4. Система мониторинга качества воздуха в Республике Таджикистан	13
5. Сравнительная характеристика мониторинга качества воздуха в странах Центральной Азии	15

Введение

Мониторинг состояния атмосферного воздуха представляет собой деятельность, включающую наблюдения, сбор, хранение, учет, систематизацию, обобщение, обработку и анализ данных, оценку состояния загрязнения воздуха, производство информации о состоянии загрязнения воздуха, в том числе прогностической информации, и предоставление указанной информации государственным органам, иным физическим и юридическим лицам.

Информацией о состоянии загрязнения воздуха являются первичные данные, полученные в результате мониторинга состояния воздуха, а также информация, являющаяся результатом обработки и анализа таких первичных данных.

Мониторинг состояния воздуха проводится на регулярной и (или) периодической основе в целях сбора данных о состоянии загрязнения воздуха.

Производителями информации о состоянии окружающей среды являются Национальная гидрометеорологическая служба, юридические лица, а также индивидуальные предприниматели, осуществляющие производство информации о состоянии загрязнения воздуха.

1. Система мониторинга качества воздуха в Республике Казахстан

Согласно Экологическому Кодексу Республики Казахстан от 2 января 2021 года, мониторингом качества воздуха в Казахстане занимается Национальная гидрометеорологическая служба Казахстана, которой является РГП «Казгидромет».¹

Наблюдения за состоянием атмосферного воздуха проводятся Национальной гидрометеорологической службой «Казгидромет» в 45 населенных пунктах на 140 постах наблюдений и с помощью передвижных лабораторий.²

На 55 постах ручного отбора проб 3-4 раза в сутки (07, 13, 19, 01 час) в зависимости от программы проводится отбор проб воздуха с дальнейшим направлением в лабораторию для определения концентраций загрязняющих веществ: в городах Актау (2), Актобе (3), Алматы (5), Нур-Султан (4), Атырау (2), Балхаш (3), Жезказган (2), Караганда (4), Кокшетау (1), Костанай (2), Кызылорда (1), Риддер (2), Павлодар (2), Петропавловск (2), Семей (2), Тараз (4), Темиртау (3), Усть-Каменогорск (5), Шымкент (4), Экибастуз (1), поселок Глубокое (1).

На 85 автоматических постах наблюдения проводятся в непрерывном режиме: Нур-Султан (6), ЩБКЗ (2), СКФМ Боровое (2), Кокшетау (1), Атбасар (1), Степногорск (1), Алматы (11), Талдыкорган (2), Актобе (3), Атырау (3), Кульсары (1), Усть-Каменогорск (2), Риддер (1), Семей (2), п.Глубокое (1), Алтай (1), Тараз (1), Жанатас (1), Каратау (1), Шу (1), Кордай (1), Уральск (3), Аксай (2), п.Январцево (1), Караганда (3), Балхаш (1), Жезказган (1), Темиртау (1), Сарань (1), Костанай (2), Рудный (2), п.Карабалык (1), Кызылорда (2), п.Акай (1), п.Торетам (1), Актау (2), Жанаозен (2), п.Бейнеу (1), Павлодар (5), Аксу (1), Экибастуз (1), Петропавловск (2), Шымкент (2), Кентау (1), Туркестан (1).
Схема расположения данных населенных пунктов показана на рисунке 1.

¹ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОДЕКС РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН - ИПС "Эділет" (zan.kz)

² Ежемесячный информационный бюллетень о состоянии окружающей среды - Казгидромет (kazhydromet.kz)

На постах и с помощью передвижных лабораторий определяются следующие показатели: взвешенные частицы (пыль), взвешенные частицы РМ-2,5, взвешенные частицы РМ-10, диоксид серы, растворимые сульфаты, диоксид углерода, оксид углерода, диоксид азота, оксид азота, озон (приземный), сероводород, фенол, фтористый водород, хлор, хлористый водород, углеводороды, аммиак, серная кислота, формальдегид, метан, сумма углеводородов, н/о соединения мышьяка, кадмий, свинец, хром, медь, бензол, этилбензол, бенз(а)пирен, бензин, бериллий, марганец, кобальт, цинк, никель, ртуть.



Рис. 1 Схема расположения населенных пунктов наблюдения за состоянием атмосферного воздуха на территории Республики Казахстан

Состояние загрязнения воздуха оценивается по результатам анализа и обработки проб воздуха, отобранных на стационарных постах наблюдений. Оценка состояния загрязнения атмосферного воздуха на территории РК проводится по показателям стандартного индекса и наибольшей повторяемости в соответствии с РД 52.04.667-2005 «Документы о состоянии загрязнении атмосферы в городах для информирования государственных органов, общественности населения».

Показатели загрязнения атмосферного воздуха.

Степень загрязнения атмосферного воздуха примесью оценивается при сравнении концентрации примесей с ПДК (в мг/м³, мкг/м³).

ПДК – предельно-допустимая концентрация примеси.

Для оценки уровня загрязнения атмосферного воздуха за год используются два показателя качества воздуха:

– стандартный индекс (СИ) – наибольшая измеренная в городе максимальная разовая концентрация любого загрязняющего вещества, деленная на ПДК.

–наибольшая повторяемость; (НП), %, превышения ПДК – наибольшая повторяемость превышения ПДК любым загрязняющим веществом в воздухе города;

– индекс загрязнения атмосферы (ИЗА) – показатель загрязнения атмосферы. Для его расчета используются средние значения концентраций различных загрязняющих веществ, деленные на ПДК и приведенные к вредности диоксида серы.

Степень загрязнения атмосферы характеризуется четырьмя стандартными градациями показателей СИ, НП и ИЗА³ (таблица 1). Если ИЗА, СИ и НП попадают в разные градации, то степень загрязнения атмосферы оценивается по ИЗА.

Таблица 1

Степень		Показатели загрязнения атмосферы	Оценки за год
градации	загрязнение атмосферы		
I	Низкое	СИ НП, % ИЗА	0–1 0 0–4
II	Повышенное	СИ НП, % ИЗА	2–4 1–19 5–6
III	Высокое	СИ НП, % ИЗА	5–10 20–49 7–13
IV	Очень высокое	СИ НП, % ИЗА	> 10 > 50 > 14

Общая оценка загрязнения атмосферного воздуха в Казахстане за 2020 год.

Высоким уровнем загрязнения характеризуются: гг. Темиртау, Нур-Султан, Алматы, Актобе, Атырау, Усть-Каменогорск, Караганда, Балхаш, Жезказган, Шымкент; К повышенному уровню загрязнения относятся: гг. Риддер, Семей, Сарань, Талдыкорган, п. Глубокое;

³ РД 52.04.667–2005, Документы состояния загрязнения атмосферы в городах для информирования государственных органов, общественности и населения. Общие требования к разработке, построению, изложению и содержанию

Низким уровнем загрязнения характеризуются: гг. Актау, Туркестан, Тараз, Петропавловск, Уральск, Павлодар, Кокшетау, Степногорск, Атбасар, СКФМ «Боровое», Щучинско-Боровская курортная зона, Костанай, Рудный, Жанаозен, Аксай, Кызылорда, Кульсары, Каратау, Екибастуз, Алтай, Аксу, Шу, Жанатас, Кентау и пп. Акай, Кордай, Торетам, Карабалык, Бейнеу, Январцево.

Высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха в населенных пунктах такими загрязнителями как: диоксид азота, оксид углерода, диоксид серы, формальдегид, сероводород, взвешенные вещества, фенол, аммиак обусловлен:

1) загруженностью автодорог городским транспортом – многокомпонентность выхлопов бензинового и дизельного топлива автотранспорта является одним из основных источников загрязнения атмосферного воздуха населенных пунктов диоксидом азота, оксидом углерода, органическими веществами и т.д., а высокая загруженность автодорог даже в городах с хорошей проветриваемостью приводит к накоплению вредных примесей в атмосфере воздуха.

2) рассеиванием эмиссий от промышленных предприятий – результатом производственных процессов при сжигании продуктов промышленности является весь перечень вредных веществ, обуславливающих высокий уровень загрязненности воздуха. Рассеивание их в воздушном бассейне над территорией населенных пунктов значительно влияет на качество атмосферного воздуха городов, пригородов и поселков.

3) низкой проветриваемостью атмосферного пространства населенных пунктов – находящиеся в воздухе загрязнители накапливаются в приземном слое атмосферы и их концентрация сохраняется на очень высоком уровне.

Доступ к информации:

На сайте Казгидромета (www.kazhydromet.kz) публикуется, хранится и находится в общем доступе вся информация о мониторинге состояния окружающей среды по всем компонентам, включая атмосферный воздух. Информационные бюллетени о состоянии окружающей среды включают оценку и мониторинг качества атмосферного воздуха и публикуются каждый месяц, каждый квартал, полугодие и общий за год по 14 областям Казахстана и 3 городам Республиканского значения. С данными бюллетенями можно ознакомиться по ссылке: <https://www.kazhydromet.kz/ru/ecology/ezhemesyachnyy-informacionnyy-byulleten-o-sostoyanii-okruzhayuschey-sredy>. Также еженедельно Казгидромет публикует еженедельную информационную справку о качестве атмосферного воздуха по 13 самым крупным городам Казахстана с указанием случаев превышения предельно-допустимых норм, и районов где воздух города наиболее загрязнен.

2. Система мониторинга качества воздуха в Кыргызской Республике

Мониторинг за качеством воздуха ведется уполномоченным Правительством Кыргызской Республики органом в области гидрометеорологической деятельности в соответствии с Законом Кыргызской Республики «О гидрометеорологической деятельности в Кыргызской Республике» от 8 августа 2006 года № 154⁴ и законом Кыргызской Республики о внесении изменений в Закон Кыргызской Республики «О гидрометеорологической деятельности в Кыргызской Республике» от 30 января 2017 года № 16⁵. Наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха в городах Кыргызской Республики осуществляется агентством по гидрометеорологии – Кыргызгидрометом. Мониторинг качества воздуха в 2018 году проводился в 5-ти городах Кыргызстана на 15 стационарных постах Кыргызгидромета. Больше всего постов расположено в городе Бишкек – 8 постов, в Кара-Балта – 2, Ош – 1, Токмок – 2, Чолпон-Ата – 2.

В 2020 году Азиатский банк развития в рамках инициативы «Экономический коридор Алматы-Бишкек» (ЭКАБ) вручил 50 датчиков мониторинга качества воздуха «Clarity Node-S», чтобы помочь улучшить здоровье населения и повысить качество жизни в Бишкеке за счет улучшения качества воздуха в столице и районах, прилегающих к городу, где уровень загрязнения воздуха увеличивается.⁶ После этого наблюдения за состоянием атмосферного воздуха на территории города Бишкек проводятся на 58 стационарных постах наблюдения: 7 постов ручного отбора, 1 автоматическая станция и 50 датчиков «Clarity Node-S», стационарно установленных на территории г. Бишкек и в пригороде.

На сайте Кыргызгидромета (<http://meteo.kg/>) ежеквартально публикуется информационный бюллетень о состоянии загрязнения атмосферного воздуха в г. Бишкек. Наблюдения ведутся за 11 веществами: диоксид серы (SO₂), окислы азота (NO, NO₂, NO_x), оксид углерода (CO), формальдегид (НСОН), аммиак (NH₃), взвешанные частицы PM-10, PM-2.5, PM-1.

Отчетность о качестве воздуха.

В Кыргызстане нормативы качества воздуха определены в виде предельно допустимых концентраций (ПДК). Значения ПДК установлены для 613 загрязняющих веществ. Установлены значения максимальных разовых (20 минут), среднесуточных (24 часа). Каждому загрязняющему веществу присвоен определенный класс опасности (от 1 до 4, с классом 1 как наиболее опасным), также указаны 45 веществ, выброс которых в атмосферный воздух запрещен.

Загрязнение атмосферного воздуха определяется по значениям концентраций примесей в мг/м³. Степень загрязнения воздуха оценивается при сравнении концентраций примесей с ПДК загрязняющего вещества в атмосферном воздухе. Для оценки загрязнения атмосферы применяются следующие показатели:

⁴ [Закон КР от 8 августа 2006 года № 154 "О гидрометеорологической деятельности в Кыргызской Республике" \(minjust.gov.kg\)](#)

⁵ [Закон КР от 30 января 2017 года № 16 "О внесении изменений в Закон Кыргызской Республики "О гидрометеорологической деятельности в Кыргызской Республике" \(minjust.gov.kg\)](#)

⁶ [АБР передал Кыргызгидромету 50 датчиков мониторинга качества воздуха — K-News \(knews.kg\)](#)

•ПДК - концентрация, не оказывающая в течение всей жизни прямого или косвенного неблагоприятного действия на настоящее или будущие поколения, не снижающая работоспособности человека, не ухудшающая его самочувствия и санитарно-бытовых условий жизни. Величины ПДК приведены в мг вещества на 1 м³ воздуха (мг/м³).

•ПДКм.р. - предельно допустимая максимальная разовая концентрация загрязняющего вещества в воздухе населенных мест, в мг/м³;

•ПДКс.с. - предельно допустимая среднесуточная концентрация загрязняющего вещества в воздухе населенных мест, мг/м³.

Для оценки уровня загрязнения атмосферного воздуха за месяц используются два показателя качества воздуха:

• СИ (стандартный индекс) - наибольшая, измеренная за короткий период времени, концентрация примеси, деленная на ПДКм.р. из данных измерений на посту за одной примесью, или на всех постах за одной примесью, или на всех постах за всеми примесями;

• НП - наибольшая повторяемость превышения ПДКм.р. из данных измерений на посту за одной примесью, или на всех постах за одной примесью, или на всех постах за всеми примесями, в %.

Уровень загрязнения воздуха оценивается по 4 категориям значения СИ и НП:

- низкий при СИ = 0 - 1 , НП = 0 %;
- повышенный при СИ = 2-4, НП = 1-19 %;
- высокий при СИ = 5-10; НП = 20-49 %;
- очень высокий при СИ > 10; НП > 50 %.

Эти два показателя характеризуют степень кратковременного воздействия загрязнения воздуха на здоровье людей. Средние концентрации примесей учитываются только при расчете комплексного индекса загрязнения атмосферы (ИЗА), характеризующего уровень хронического, длительного загрязнения воздуха.⁷

По данным Кыргызгидромета, за весенний период 2021 года степень загрязнения воздуха в городе Бишкек была очень высокого уровня диоксидом азота, и повышенного уровня оксидом азота и формальдегидом.⁸

Также необходимо отметить, что в Республике Кыргызстан предусмотрено расширение, развитие и модернизация мониторинговой сети, согласно программе развития Агентства по гидрометеорологии на 2020-2025 годы.⁹

⁷ Информационный бюллетень о состоянии загрязнения атмосферного воздуха города Бишкек за весенний период 2021 года [72_70_47fdb8ac631234c3b39f2901edc895f0.pdf \(meteo.kg\)](https://www.meteo.kg/72_70_47fdb8ac631234c3b39f2901edc895f0.pdf)

⁸ Информационный бюллетень о состоянии загрязнения атмосферного воздуха города Бишкек за весенний период 2021 года [72_70_47fdb8ac631234c3b39f2901edc895f0.pdf \(meteo.kg\)](https://www.meteo.kg/72_70_47fdb8ac631234c3b39f2901edc895f0.pdf)

⁹ [Программа развития Кыргызгидромета при Министерстве чрезвычайных ситуаций Кыргызской Республики до 2025 года \(meteo.kg\)](#)

3. Система мониторинга качества воздуха в Республике Узбекистан

Мониторинг за качеством воздуха ведет Центр гидрометеорологической службы при Кабинете Министров Республики Узбекистан (далее — Узгидромет). Узгидромет проводит мониторинг загрязнения атмосферного воздуха в соответствии с Постановлением Кабинета Министров Республики Узбекистан № 737 от 05.09.2019г. «О совершенствовании системы мониторинга окружающей природной среды в Республике Узбекистан»¹⁰ в 25 городах на 63 стационарных пунктах наблюдения. Данные мониторинга загрязнения атмосферного воздуха собираются также на четырех других постах, где отбор проб воздуха осуществляется лабораториями промышленных предприятий или службой государственного санитарно-эпидемиологического надзора (Госсанэпиднадзор) Министерства здравоохранения.

63 стационарных поста в ведении Узгидромета расположены в городах:

- Ташкент (13 станций);
- Фергана, Самарканд (по четыре станции);
- Алмалык, Ангрен, Андижан, Бекабад, Бухара, Навои, Наманган, Чирчик (по три станции);
- Гулистан, Карши, Коканд, Нукус, Сариасия, Ургенч, Шахрисабз (по две станции);
- Денау, Каган, Китаб, Маргилан (по одной станции).

Еще четыре поста расположены в городах:

- Мубарек (две станции на Мубарекском газоперерабатывающем заводе);
- Нурабад (одна станция на Ново-Ангренской ГРЭС);
- Янгиюль (одна станция на биохимическом заводе Узхимпрома).¹¹

Работы по государственному мониторингу окружающей природной среды проводятся по Программе мониторинга окружающей природной среды Республики Узбекистан, утверждаемой Кабинетом Министров и пересматриваемой не реже одного раза в 5 лет.

Программа мониторинга качества атмосферного воздуха в городах охватывает пять основных загрязнителей: пыль (твердые взвешенные частицы), диоксид серы, оксид углерода (угарный газ), диоксид азота и оксид азота. Другие загрязняющие вещества (аммиак, фенол, формальдегид, озон, хлор, твердые фториды, фтористый водород, тяжелые металлы) добавляются к программам измерений в зависимости от состава промышленных выбросов и особенностей близлежащих предприятий прилегающих территорий.

В сети отсутствуют автоматические станции мониторинга. Наблюдения за состоянием атмосферного воздуха проводятся ежедневно, шесть дней в неделю с периодичностью 3 раза в сутки (7:00; 13:00; 19:00 по местному времени). Отбор проб на пунктах наблюдения Узгидромета проводится вручную аспирационным методом, прокачивая воздух через поглотители Рихтера и сорбционные трубки в течение 20 минут. Анализы проб атмосферного воздуха проводятся в 17 лабораториях Узгидромета. Посты мониторинга загрязнения атмосферного воздуха Узгидромета условно подразделяются на городские «фоновые» – внутри жилых массивов, «промышленные» – в непосредственной близости от предприятий и «авто» – вблизи автомагистралей. В общей сложности Узгидромет измеряет концентрации 13 загрязняющих веществ. Однако концентрации не всех этих загрязняющих веществ измеряются в каждой точке. (таблица 2).

¹⁰ [737-сон 05.09.2019. О совершенствовании системы мониторинга окружающей природной среды в Республики Узбекистан \(lex.uz\)](#)

¹¹ Третий обзор результативности экологической деятельности в Узбекистане, Организация Объединенных Наций, Женева 2020 год [Узбекистан - Единый экологический интернет-ресурс \(ecogofond.kz\)](#)

Таблица 2: Мониторинг содержания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, по постам мониторинга

	Пыль	Диоксид серы	Оксид углерода	Диоксид азота	Оксид азота	Озон	Фенол	Твердые фториды	Фтористый водород	Аммиак	Сульфаты	Формальдегид	Хлор
Алмалык	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√			
Ангрен	√	√	√	√	√	√	√			√			
Анджнан	√	√	√	√	√					√	√		
Бекабад	√	√	√	√	√	√		√	√	√			
Бухара	√	√	√	√	√		√			√			
Гулистан	√	√	√	√	√				√				
Денгу	√	√	√	√	√								
Каган		√		√	√								
Карши		√		√	√								
Китаб		√		√	√								
Коканд	√	√	√	√	√					√			
Маргилан		√		√	√								
Мубарек		√		√	√								
Навои	√	√	√	√	√	√	√			√			
Наманган	√	√	√	√	√		√						
Нукус	√	√	√	√	√		√						
Нурабад		√		√	√								
Самарканд	√	√	√	√	√		√	√	√	√			√
Сарвасия	√	√	√	√	√				√				
Ташкент	√	√	√	√	√	√	√		√	√		√	
Ургенч	√	√		√	√								
Фергана	√	√	√	√	√	√	√			√			
Чирчик	√	√	√	√	√	√	√			√			
Шахрисабз		√		√	√								
Янгйуль	√	√		√	√								

Источник: Обзор состояния загрязнения атмосферного воздуха в городах Республики Узбекистан на территории деятельности Узгидромета за 2018 г.

Промышленные предприятия осуществляют мониторинг содержания девяти загрязняющих веществ: пыли, диоксида серы, оксида углерода, диоксида азота, сероводорода, фенола, фтористого водорода, аммиака и общего содержания углеводов. Два поста, расположенные на Мубарекском газоперерабатывающем заводе, и один пост на Ново-Ангренской электростанции регулярно измеряют концентрации диоксида серы и диоксида азота. Пост, расположенный на биохимическом заводе Узхимпрома, регулярно контролирует содержание в атмосферном воздухе пыли, диоксида серы и диоксида азота.¹²

Станции Узгидромета делятся на городские «фоновые» станции – внутри жилых массивов, «промышленные» – в непосредственной близости от предприятий и «авто» – вблизи автомагистралей или в районах с интенсивным движением транспорта (таблица 3). Оценка загрязнения атмосферного воздуха проводится в соответствии с СанПиН №0293-11 2011 г. «Гигиенические нормативы ПДК загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест на территории Республики Узбекистан»¹³.

Таблица 3: посты мониторинга состояния атмосферного воздуха в ведении Узгидромета

Вид поста	Местоположение	Количество постов в каждом пункте
Фоновый	Ташкент	3
	Бухара, Фергана	2
	Алмалык, Ангрен, Андижан, Бекабад, Каган, Китаб, Навои, Наманган, Самарканд, Ургенч, Чирчик, Шахрисабз, Маргилан	1
Промышленный	Ташкент	8
	Самарканд	2
	Алмалык, Ангрен, Андижан, Гулистан, Карши, Коканд, Навои, Наманган, Нукус, Ургенч, Фергана, Чирчик	1
Авто	Ташкент	2
	Алмалык, Ангрен, Андижан, Бекабад, Бухара, Гулистан, Денау, Карши, Коканд, Навои, Наманган, Нукус, Самарканд, Фергана, Чирчик, Шахрисабз	1

Доступ к информации: Узгидромет ежедневно публикует краткий экологический бюллетень по г. Ташкенту, который фактически касается только качества воздуха и доступен только на текущий день.

¹² Третий обзор результативности экологической деятельности в Узбекистане, Организация Объединенных Наций, Женева 2020 год

¹³ [Медицинский портал Узбекистана MED.UZ/СанПиН РУз №0293-11. Гигиенические нормативы перечень предельно-допустимых концентраций \(ПДК\) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест на территории Республики Узбекистан](https://med.uz/sanpin-ruz-0293-11)

Отчетность о качестве воздуха.

В Узбекистане нормативы качества воздуха определены в виде предельно допустимых концентраций (ПДК). Значения ПДК установлены для 485 загрязняющих веществ.¹⁴ Установлены значения максимальных разовых (20 минут), среднесуточных, среднемесячных и среднегодовых концентраций. Каждому загрязняющему веществу присвоен определенный класс опасности (от 1 до 4, с классом 1 как наиболее опасным). Нормы ПДК для пыли определены для 26 категорий пыли, включая пыль солей Арала, неорганическую пыль, хлопковую пыль, зерновую пыль, ячменную пыль, кукурузную пыль, древесную пыль, капоковую пыль и органополимерную пыль, и предусматривают девять различных классов нормативов. **Конкретных нормативов для PM10, PM2,5 и общего содержания взвешенных частиц не установлено.**

Для оценки загрязнения воздуха в определенном районе или городе в Узбекистане используются показатели, связанные с нормативами ПДК. Наиболее важным является индекс загрязнения атмосферы, обычно обозначаемый аббревиатурой «ИЗА». Для его расчета среднесуточные значения концентраций пяти наиболее важных загрязняющих веществ – пяти веществ с наивысшими значениями ПДК с учетом их класса опасности – делятся на среднесуточные значения ПДК и приводятся к ПДК по SO₂. В разных местах могут использоваться различные вещества. ИЗА вычисляется по формуле $ИЗА = \sum(q_i/ПДК_i) \exp K_i$, где q_i – средняя концентрация загрязнителя i , $ПДК_i$ – среднесуточная ПДК для данного загрязнителя, и K_i – показатель степени, который зависит от класса опасности вещества по сравнению с диоксидом серы. Показатели представляются на ежегодной основе.

Несколько других типов индексов загрязнения воздуха также анализируются для получения дополнительной информации, но не используются в публикациях. Стандартный индекс определяется как наибольшая максимальная разовая концентрация какого-либо загрязняющего вещества, разделенная на его (максимальную разовую) ПДК. Показатель наибольшей повторяемости соответствует наибольшей повторяемости превышения ПДК любого загрязняющего вещества в процентном выражении. Итоговый уровень загрязнения воздуха в городе или регионе характеризуется четырьмя градациями по ИЗА: он может определяться как низкий, повышенный, высокий и очень высокий (таблица 4).¹⁵

Таблица 4: Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха с использованием Индекса загрязнения атмосферы

Уровень загрязнения	Уровень ИЗА
Низкий	0-4
Повышенный	5-6
Высокий	7-13
Очень высокий	>14

ИЗА рассчитывается для 25 городов, что позволяет получить общую информацию о рейтинговой оценке этих городов по качеству воздуха. Значения ИЗА, как правило, являются низкими, кроме г. Ангрена, где в 2016–2017 гг. показатель ИЗА был выше 5.

¹⁴ Санитарные правила и нормы №0293-11 2011 г. [Медицинский портал Узбекистана MED.UZ/СанПиН РУз №0293-11. Гигиенические нормативы перечень предельно-допустимых концентраций \(ПДК\) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест на территории Республики Узбекистан](http://med.uz)

¹⁵ Индексы загрязнения атмосферы в городах Республики Узбекистан в 2009–2018 гг. Узгидромет, 2018 г.

4. Система мониторинга качества воздуха в Республике Таджикистан

Мониторинг состояния атмосферного воздуха проводится в соответствии с законом Республики Таджикистан о гидрометеорологической деятельности от 23 июля 2016 года № 1345¹⁶ и Законом Республики Таджикистан «Об охране атмосферного воздуха» от 28 декабря 2012 года № 915¹⁷ Агентством по гидрометеорологии Комитета охраны окружающей среды при Правительстве Республики Таджикистан.

В настоящее время, мониторинг состояния загрязнения воздуха в городах и районах республики проводится по сжатой программе с помощью 5 стационарных наблюдательных пунктов: в Душанбе – 1, Курган-Тюбе - 1, Турсунзаде-1, Худжанде – 1, Спитамене - 1.¹⁸

Только одна из станций мониторинга качества атмосферного воздуха, расположенных на территории, подведомственной центральному офису Таджикгидромета в г. Душанбе, функционирует в автоматическом режиме; сбор данных с остальных ведется вручную¹⁹

В 2014 году при поддержке руководства Агентства за счет проекта “Усовершенствование гидрометеорологического обслуживания стран Центральной Азии. Компонент «С»” была приобретена мобильная лаборатория мониторинга загрязнения атмосферного воздуха. Начиная с 2015 года регулярно в городе Душанбе и периодически в Турсунзаде и Яване проводится маршрутный мониторинг с помощью мобильной лаборатории для определения уровня загрязнения атмосферного воздуха.

Контролируемые загрязняющие вещества и публикуемые данные о загрязнении воздуха указаны в таблице 5.²⁰

Таблица 5: Контролируемые загрязняющие вещества и публикуемые данные о загрязнении воздуха в Республике Таджикистан

Город	Контролируемые загрязняющие вещества	Публикуемые данные о контролируемых загрязняющих веществах ²¹
Душанбе	SO ₂ , CO, СНОН, NO, NO ₂ , ПЫЛЬ	SO ₂ , CO, СНОН, NO, NO ₂ , ПЫЛЬ
Худжанд	SO ₂ , CO, NO, NO ₂ , ПЫЛЬ	SO ₂ , NO ₂ , NO ₂ +SO ₂ , ПЫЛЬ
Бохтар (Курган-Тюбе)	SO ₂ , CO, NO, NO ₂ , ПЫЛЬ	SO ₂ , NO ₂ , NO ₂ +SO ₂ , ПЫЛЬ
Гулистон (Кайраккум)	SO ₂ , CO, NO, NO ₂ , ПЫЛЬ	SO ₂ , NO ₂ , NO ₂ +SO ₂ ,ПЫЛЬ
Турсунзаде	SO ₂ , CO, NO, NO ₂ , HF, ПЫЛЬ	SO ₂ , NO ₂ , HF, NO ₂ +SO ₂ ПЫЛЬ

¹⁶ https://www.aarhus.tj/wp-content/uploads/2017/06/zakon_rt_o_gidrometeorologicheskoy_deyatelnosti.doc

¹⁷ Закон Республики Таджикистана от 28 декабря 2012 года № 915 «Об охране атмосферного воздуха» - ПАРАГРАФ Online (zakon.kz)

¹⁸ Управление мониторинга окружающей среды (meteo.tj)

¹⁹ Обзоры результативности экологической деятельности, Таджикистан, Третий обзор, Организация Объединенных Наций, Нью-Йорк и Женева, 2017 год [Tajikistan \(livingasia.online\)](http://Tajikistan.livingasia.online)

²⁰ Обзоры результативности экологической деятельности, Таджикистан, Третий обзор, Организация Объединенных Наций, Нью-Йорк и Женева, 2017 год [Tajikistan \(livingasia.online\)](http://Tajikistan.livingasia.online)

²¹ meteo.tj/ekolonicheskij-obzor/

Степень загрязнения атмосферного воздуха оценивается при сравнении концентрации примесей (мг/м³) с ПДК.

- ВЗ (Высокое загрязнение) - концентрация одного или нескольких веществ превышает ПДК в 10 раз и более раз.

-ЭВЗ (Экстремальное высокое загрязнение) - концентрация одного или нескольких веществ превышает ПДК в 50 и более.

Доступ к информации:

На сайте Агентства по гидрометеорологии Таджикистана <http://meteo.tj/> ежедневно публикуется уровень загрязнения атмосферного воздуха по 5 городам в электронном виде, но данные не сохраняются и доступны только на 1 день. Все предыдущие данные хранятся в бумажном виде в Агентстве по гидрометеорологии Таджикистана и могут быть предоставлены по запросу.

5. Сравнительная характеристика мониторинга качества воздуха в странах Центральной Азии

Мониторинг качества воздуха в Центральной Азии в каждой стране проходит на разном уровне. Для сравнения ниже представлена сравнительная таблица показателей мониторинга качества воздуха (таблица 6)

Таблица 6: Сравнительная таблица показателей мониторинга качества воздуха в странах Центральной Азии.

Страна	Количество постов мониторинга	Города, охваченные мониторингом	Контролируемые загрязняющие вещества	Показатели загрязнения атмосферы	Информирование населения
Казахстан	140 (55 ручного отбора, 85 автоматических)	45 (Актау, Актобе, Алматы, Нур-Султан, Атырау, Балхаш, Жезказган, Караганда, Кокшетау, Костанай, Кызылорда, Риддер, Павлодар, Петропавловск, Семей, Тараз, Темиртау, Усть-Каменогорск, Шымкент, Экибастуз, поселок Глубокое, ЩБКЗ, СКФМ Боровое, Атбасар, Степногорск, Талдыкорган, Кульсары, Алтай, Жанатас, Каратау, Шу, Кордай, Уральск, Аксай, п.Январцево, Сарань, Рудный, п.Карабалык, п.Акай, п.Торетам, Жанаозен, п.Бейнеу, Аксу, Кентау, Туркестан).	36 (взвешенные частицы (пыль), взвешенные частицы РМ-2,5, взвешенные частицы РМ-10, диоксид серы, растворимые сульфаты, диоксид углерода, оксид углерода, диоксид азота, оксид азота, озон (приземный), сероводород, фенол, фтористый водород, хлор, хлористый водород, углеводороды, аммиак, серная кислота, формальдегид, метан, сумма углеводородов, н/о соединения мышьяка, кадмий, свинец, хром, медь, бензол, этилбензол, бенз(а)пирен, бензин, бериллий, марганец, кобальт, цинк, никель, ртуть.	СИ НП, % ИЗА, Если ИЗА, СИ и НП попадают в разные градации, то степень загрязнения атмосферы оценивается по ИЗА.	Полный доступ ко всей информации по 14 областям и 3 городам республиканского значения за весь период наблюдательной деятельности в электронном формате на сайте Казгидромета (www.kazhydromet.kz)

Кыргызстан	65 (14 ручного отбора, 1 автоматический и 50 датчиков в «Clarity Node-S»)	5 (Бишкек, Кара-Балта, Ош, Токмок, Чолпон-Ата)	11 (диоксид серы, окислы азота (NO, NO ₂ , NO _x), оксид углерода, формальдегид, аммиак, взвешанные частицы PM-10, PM-2.5, PM-1)	СИ НП, %	На сайте Кыргызгидромета (http://meteo.kg/) ежеквартально публикуется информационный бюллетень о состоянии загрязнения атмосферного воздуха в г. Бишкек, который доступен до тех пор, пока не выйдет новый бюллетень за следующий квартал, при этом предыдущий не сохраняется
Узбекистан	63 стационарных в населенных пунктах и 4 на предприятиях	25 (Фергана, Самарканд, Алмалык, Ангрен, Андижан, Бекабад, Бухара, Навои, Наманган, Чирчик, Гулистан, Карши, Коканд, Нукус, Сариасия, Ургенч, Шахрисабз, Денау, Каган, Китаб, Маргилан, Мубарек, Нурабад, Ташкент, Янгиюль)	13 (пыль, диоксид серы, оксид углерода, диоксид азота, оксид азота, аммиак, фенол, формальдегид, озон, хлор, твердые фториды, фтористый водород, сульфаты)	ИЗА	Узгидромет ежедневно публикует краткий экологический бюллетень по г. Ташкенту, который фактически касается только качества воздуха и доступен только на текущий день.
Таджикистан	5 (4 стационарных, 1 автоматический)	5 (Душанбе, Курган-Тюбе, Турсунзаде, Худжанде, Гулистон (Кайраккум))	7 (Диоксид серы, оксид углерода, оксид азота, диоксид азота, фтористый водород, пыль, формальдегид)	Степень загрязнения атмосферного воздуха оценивается при сравнении концентрации	Агентство по гидрометеорологии Таджикистана ежедневно публикует уровень загрязнения

				и примесей (мг/м ³) с ПДК.	атмосферного воздуха по 5 городам в электронном виде, но данные не сохраняются и доступны только на 1 день
--	--	--	--	--	--

По всем 4 странам Центральной Азии для оценки уровня загрязнения атмосферы используются ИЗА, НП или СИ, однако для оценки качества воздуха в различных городах использование индексов менее целесообразно, поскольку за этими индексами скрывается большой объем информации о разовых, среднесуточных, среднемесячных и среднегодовых концентрациях и превышении нормативов качества воздуха по различным компонентам. Индексы могут использоваться для рейтинговой оценки городов и областей, но для современной системы информации о качестве воздуха необходимо иметь данные о концентрациях загрязняющих веществ по отдельным компонентам и объектам, чтобы иметь возможность определять необходимые меры по сокращению выбросов. Поскольку индекс не относится непосредственно к международным стандартам для концентрации загрязняющих веществ в воздухе, например, стандартам ВОЗ или ЕС, на его основе не представляется возможным определить риски для окружающей среды и здоровья человека как прямой результат воздействия локальных концентраций конкретных загрязняющих веществ в различные периоды времени. Оценка качества воздуха путем прямого сравнения измеренных среднемесячных или среднегодовых концентраций, к примеру, со стандартами ВОЗ или нормативами ПДК позволяет составить более точное представление об уровнях загрязнения воздуха.