

Как улучшить качество воздуха в столице Таджикистана?

В настоящее время столица Таджикистана – город Душанбе по качеству воздуха находится в двадцатке наихудших городов Азиатско-Тихоокеанского региона. Таджикский эколог Муаззама Бурхонова считает, что для улучшения атмосферы потребуются комплекс мер.

По оценкам Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) загрязнение атмосферного воздуха в городах и сельских районах в 2016г. в мире привело к 4,2 миллионам случаев преждевременной смерти[1].

Бремя загрязнения атмосферного воздуха является непропорционально высоким для населения стран с низким и средним уровнем доходов. Из 4,2 млн. случаев преждевременной смерти 91% приходится именно на эти страны. Данные Организации Экономического Сотрудничества и Развития (ОЭСР) показывают[2], что загрязнение воздуха обошлось мировой экономике в 0,3% ВВП в 2015 г., а расходы на социальную поддержку из-за него – еще в 6% глобального ВВП.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу Душанбе от стационарных источников

Основными промышленными стационарными источниками эмиссии химических загрязнителей в атмосферу г. Душанбе на начало 2019 года являются ТЭЦ-2, Душанбинский цементный завод, другие промышленные предприятия города, котельные, а также малые цеха, перерабатывающие и сжигающие различные виды отходов.

Много столичных предприятий в качестве сырья для выработки энергии используют уголь. Например, в городе функционируют 24 предприятия, вырабатывающие тепло путем сжигания угольного топлива. Наиболее крупная из них Душанбинская ТЭЦ 2, находящаяся в управлении государственной энергокомпании ОАХК «Барки Тоҷик», которая выработала[3] в 2018г. 671,2 Гкал тепла или 82% от общей выработки тепловой энергии по республике.

Также уголь используют 434 предприятия обрабатывающей промышленности.

Относительно других регионов страны в Душанбе наблюдается ускоренное развитие мебельной промышленности, выделяющей в атмосферу города вредные вещества: растворители, формальдегид, оксид углерода, аммиак, др.

Основным загрязнителем атмосферного воздуха г. Душанбе являются твердые частицы – ТЧ[4], которые составили 93% от всего объема вредных выбросов от стационарных источников столицы.

Концентрация ТЧ является часто используемым показателем уровня загрязнения воздуха. ТЧ состоят из сложной смеси твердых и жидких органических и неорганических веществ, присутствующих во взвешенном состоянии в воздухе. Качество воздуха обычно оценивается в дневных или годовых уровнях концентрации ТЧ 10 в одном кубическом метре воздуха.

Количество загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников за период 1991-2018годы, в среднем по Таджикистану снизилось почти на 200 тыс. тонн. Но по Душанбе за этот же период объем вредных выбросов увеличился, составив 86 % от общей суммы выбросов по республике в 2018г.

Количество загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников (тыс. тонн/год)



Chart: CABAR.asia •

Source: Охрана окружающей среды в Республике Таджикистан (2019). Агентство по статистике при Президенте Республики Таджикистан

• [Get the data](#) • Created with [Datawrapper](#)

Количество грязных выбросов в атмосферу Душанбе в 2018 г. превысило объем выбросов по городу в сравнении с 1991г., когда Душанбе входил в десятку грязных городов СССР.

Объемы выделения загрязняющих веществ по г. Душанбе растут ускоренными темпами в сравнении с другими городами РТ. Только за один год (2017-2018) объем выделения загрязнителей в атмосферу города увеличился в 2,6 раза, относительно 2016г. – в 55 раз, 2015г – 88 раз.

Количество вредных выбросов от стационарных источников г. Душанбе в 2018 году превышает объем выбросов в таких крупных промышленных зонах Таджикистана, как РРП и Согдийская область.

Эмиссия вредных веществ в атмосферу от стационарных источников (тыс. тонн/год)



Chart: CABAR.Asia •

Source: Охрана окружающей среды в Республике Таджикистан (2019). Агентство по статистике при Президенте Республики Таджикистан

• [Get the data](#) • Created with [Datawrapper](#)

Рост объема вредных выбросов в атмосферу Душанбе наблюдается с 2015г., совпадающего по времени с набором мощности на Душанбинской ТЭЦ 2 вблизи одного из микрорайонов города. Вторая очередь ТЭЦ 2 мощностью 300 мВт была введена в эксплуатацию в сентябре 2014г., подрядчик станции – китайская компания ТВЕА. Суммарная мощность станции в 400 мВт электроэнергии была достигнута в декабре 2016 г. Для производства этих видов энергии ТЭЦ 2 использовала 831 тыс. тонн угля (каменные угли месторождений Фан-Ягноб и Зидды).

В ближайшие годы в стране планируется рост добычи угля шахтным методом, что соответственно приведет к удорожанию затрат на добычу угля. Вырастет стоимость импортных ГСМ для перевоза угля автомобильным транспортом, что приведет к росту себестоимости выработки энергии на ТЭЦ и снижению затрат на природоохранные цели.

Одним из ключевых показателей чистоты воздуха является повышение содержания углекислого газа (CO_2) в воздухе, которым сопровождается сжигание угля в процессе производства электроэнергии и тепла, выработки промышленной продукции. Среди наиболее опасных выбросов в атмосферу – это взвешенные частицы ТЧ, диоксид серы, оксиды азота, угарный газ, ртуть, мышьяк, неорганическая пыль, сажа. Некоторые из этих загрязнителей взаимодействуют в атмосфере, образуя озон и мелкие взвешенные частицы. Влияние оксида серы на здоровье человека может быть выражено как в прямом воздействии этого газа на организм, так и через взаимодействие CO_2 с мельчайшими частицами пыли $\text{PM}_{2,5}$. Сжигание угля сопровождается выбросами бенз(а)пирена, который является веществом 1-го класса опасности, имеющим свойство накапливаться в почве и воде. Этот загрязнитель автоматическими системами мониторинга атмосферного воздуха в Душанбе не измеряется.



ТЭЦ Душанбе-2 Фото: viproliki.net

Кроме Душанбинской ТЭЦ 2 крупным загрязнителем воздуха столицы (углекислый газ, смог, др.) является Душанбинский цементный завод, построенный на главной улице г. Душанбе в 1941г. Цементный завод, использующий ранее в качестве топлива природный газ, в 2013г. был переведен на сжигание угля. В ближайшие годы на территории района Исмоили Сомони г. Душанбе будет введено в эксплуатацию новое предприятие ЗАО «Тоджикцемент» производственной мощностью 3300 тонн цемента в сутки, в год – 1,2 млн. тонн цемента (в 4 раза больше выработки цемента на Душанбинском цементном заводе в 2018г.). Сырьем для получения энергии останется угольное топливо с возможной заменой его на газовое.

Ситуацию с качеством воздуха в Душанбе ухудшает низкая способность атмосферы города к самоочищению в связи с тем, что столица с севера, востока и юга окружена горными хребтами с единственным выходом на запад в Гиссарскую долину. Роза ветров имеет основное направление север-юг по долине реки Варзоб. Состояние неподвижности ветра по данным Агентства по гидрометеорологии РТ составляет около 38%. По этим причинам степень рассеивания ядовитых веществ в атмосфере Душанбе низкая, большинство из них оседает в пределах города. Даже при небольших выбросах вредные вещества могут накапливаться в атмосферном воздухе до высоких концентраций.

Кроме крупных загрязнителей воздуха (ТЭЦ, Цементзавод) в Душанбе насчитывается более 20 котельных, работающих на угле, 6 малых частных производств, утилизирующих пластик, 1 малое предприятие, утилизирующее автошины. Нельзя сказать однозначно, имеют ли они официальные лицензии, разрешения на ведение грязного бизнеса. Чаще всего эти предприятия, являющиеся источниками вредных выбросов, слабо подвергаются постоянному экологическому мониторингу со стороны уполномоченных структур.

Загрязнение атмосферного воздуха Душанбе автотранспортом

Душанбе занимает [\[5\]](#) первое место в республике (44,1%) по количеству перевоза пассажиров автомобильным транспортом (общего пользования, ведомственный, индивидуальный).

Суммарные выбросы вредных веществ от автомобильного транспорта в 2018г. в целом по Таджикистану составили 561 тыс. тонн, из них наибольший объем заняли выбросы CO₂ – 380,4 тыс. тонн и выбросы оксидов азота – 108,6 тыс. тонн. Главным источником этих выбросов (соответственно 90% и 97%) является легковой автотранспорт.

В середине марта 2019г. власти города Душанбе намеревались рассмотреть решение о запрете использования легковых автомобилей (такси), произведенных до 2014 года как технически менее исправных. Однако это решение впоследствии было отменено. Катализаторы для очистки вредных выбросов установлены только на новых машинах.

Принятый в 2015 г. Закон «Об обеспечении экологической безопасности автомобильного транспорта» предусматривает широкий спектр мер по смягчению воздействия автомобильного транспорта на окружающую среду. Однако механизм реализации этого закона между различными органами государственного управления не внедрен.

Одной из причин загрязнения воздуха Душанбе от автотранспорта является факт слабого экологического контроля вредных выбросов службами ГАИ.

Загрязнение воздушной среды Душанбе бытовыми и промышленными отходами

Отходы содержат выбросы метана и закиси азота (парниковые газы) в следующих категориях: сбор, удаление и размещение твердых бытовых отходов на мусорных свалках/полигонах, очистка и сброс коммунальных и промышленных сточных вод.

В Душанбе отсутствует система переработки отходов. Метан, образующийся на свалках, не утилизируется и полностью выбрасывается в атмосферу. Отходы, помимо ухудшения экологической обстановки, способствуют эмиссиям метана и закиси азота вследствие:

– Анаэробного гниения органической фракции свалок твердых городских (бытовых) отходов;

– Очистки и сброса бытовых сточных вод на централизованные канализационно-очистные сооружения города;

– Очистки и сброса промышленных сточных вод

Из общего количества вредных веществ, поступивших на очистные сооружения Таджикистана в 2018г., подавляющую часть (90%) составляют выбросы, поступившие на очистные сооружения г. Душанбе. В основном это твердые частицы (98% от общих выбросов) и оксид углерода.

Мониторинг качества атмосферного воздуха в Душанбе

Мониторинг качества атмосферного воздуха осуществляется в Душанбе по показателям двух постоянных стационарных постов, работающих в автоматическом режиме и двух передвижных лабораторий. Автоматизированные станции качества воздуха работают круглосуточно, измеряя объемы наиболее важных загрязняющих веществ (окись углерода, оксиды азота, диоксид серы, формальдегид, взвешенные твердые частицы). Агентство по гидрометеорологии измеряет ежедневные метеорологические данные (свободный доступ на сайте), подготавливает экологические бюллетени (платные услуги).

Одна из мобильных лабораторий, находящаяся в ведении Агентства по гидрометеорологии, проводит маршрутный мониторинг и выезжает по запросам, вторая, находящаяся в распоряжении Комитета по охране окружающей среды при Правительстве РТ – выезжает в соответствии с разработанным планом выездов. Выезды требуют дополнительных финансовых ресурсов, что не всегда возможно осуществить.

Показатель качества воздуха в Душанбе можно наблюдать в свободном доступе по данным монитора воздуха, установленного Посольством США в 2018 году. Монитор предназначен для измерения содержания твердых частиц в атмосферном воздухе на территории Посольства США, расположенного в районе Зарафшон г. Душанбе.

Монитор качества воздуха измеряет количество частиц диаметром менее 2,5 микрон (PM 2,5). Этот показатель, считается наиболее опасным для здоровья, в связи с чем является стандартом качества воздуха, признанным Агентством по охране окружающей среды США (EPA). Публикация данных о качестве воздуха в режиме реального времени доступна на специализированном сайте по воздуху airnow.gov, который является партнером Агентства по охране окружающей среды США.

Агентство по охране окружающей среды США разработало формулу для преобразования значений PM 2,5 в значение индекса качества воздуха (AQI), которое может помочь при принятии решений, связанных со здоровьем. Например, значение AQI, равное 50, представляет хорошее качество воздуха, 50-100 – приемлемое качество воздуха, которое может быть умеренной проблемой со здоровьем для людей, наиболее чувствительных к загрязнению воздуха (люди с заболеваниями сердца, легких, дети, пожилые люди), 101-150 – неблагоприятное для чувствительных групп, 200-300 – вредное для здоровья.

Значение AQI, превышающее 300, представляет [\[6\]](#) собой опасное качество воздуха. Все эти значения качества воздуха для облегчения восприятия обозначаются разными цветами.

Данные монитора воздуха Посольства США показали, что в Душанбе в течение 17 мая-16 июня 2019 г., когда отсутствовал отопительный сезон, качество воздуха большей частью было умеренным (50-100 AQI). В этот период наблюдалась умеренная проблема со здоровьем для небольшого числа людей, чувствительных к загрязнению воздуха. В то же время в этот благоприятный для качества воздуха период значение AQI в течение

нескольких дней показывало более 150 единиц (нездоровое для чувствительных групп). В течение двух дней 23-24 мая 2019 г. в основном в ночное время наблюдалось резкое ухудшение качества воздуха до 300 AQI – опасного для здоровья. Данные монитора показывают, что качество воздуха в Душанбе резко ухудшается в осенне-зимний период года (ноябрь-февраль месяцы). Так, например, 29 мая 2019г. в 4 утра – 131 AQI, 14 февраля 2019г. в 10 вечера – 262 AQI.

Величина среднесуточной предельно допустимой концентрации выбросов РМ 2,5 в России составляет [\[7\]](#) 35 мкг/м³, максимально разовая – 160 мкг/м³. В Таджикистане приняты такие же как в России нормы ПДК РМ 2,5.

Согласно Экологическим бюллетеням, выпускаемым Агентством по гидрометеорологии РТ [\[8\]](#), среднесуточные концентрации РМ 2,5 в атмосфере г. Душанбе за март-апрель-май месяцы 2020г. не превышали число случаев выше ПДК, составив в этот период 0,003-0,28 ПДК. В то время как согласно данным монитора Посольства США в Душанбе воздух в Душанбе в режиме реального времени на 05.05.2020 по показателю AQI был равен 137 (нездоровый для чувствительных групп). По значению этого показателя Таджикистан на 05.05.2020 занимал [\[9\]](#) первое место среди стран СНГ и ЦА.

Загрязнение воздуха и здоровье

Одним из факторов риска для здоровья, связанного с окружающей средой, является загрязнение воздуха. Серьезный риск для здоровья представляет не только воздействие ТЧ, но и воздействие озона, двуокиси азота и двуокиси серы. Озон образуется в результате реакции с солнечным светом таких загрязнителей, как окись азота, выбрасываемый в воздух машинами и промышленными предприятиями, и летучие органические соединения, выделяемые транспортными средствами и промышленностью. Самые высокие уровни загрязнения воздуха озоном отмечаются в солнечную погоду.

Влияние вредных выбросов в атмосферный воздух на заболевания (данные ВОЗ):

Астма, заболевания легких – диоксид серы, взвешенные частицы, озон

Болезнь сердца – окись углерода, загрязненные частицы,

Пожилые люди и дети – озон, загрязненные частицы

По количеству больных на 100 тысяч населения, состоящих в 2018г. на учете в лечебных учреждениях Таджикистана, город Душанбе превышает [\[10\]](#) этот показатель в 2,4 раза. Наиболее частые болезни населения в Таджикистане – болезни органов кровообращения и новообразований (около 60% от всех видов болезней).

Использование угля сказывается не только на качестве воздуха, но и на качестве жизни. Известна связь снижения индекса человеческого развития (ИЧР – интегральный показатель, включающий ожидаемую продолжительность жизни, грамотность, образование, доходы населения) в регионах и городах с наибольшим использованием угля. По индексу человеческого развития Таджикистан занимает [\[11\]](#) последнее место среди стран СНГ (0,656 в 2019г), заняв 125 место из 189 в мире.

По такому показателю как состояние воздуха, столица Таджикистана – Душанбе вошла [\[12\]](#) в двадцатку наихудших городов в Азиатско-Тихоокеанском регионе.

Рекомендации

На наш взгляд, улучшить качество атмосферного воздуха столицы Таджикистана можно достичь путем осуществления комплекса мероприятий:

- Внедрение углеродного и топливного налога с предприятий Душанбе, стационарных и мобильных источников загрязнения воздушной среды города, как мера борьбы с выбросами CO₂. Совершенствование технического осмотра транспортных средств.
- Перевод Душанбинской ТЭЦ 2 и Цемзавода на газообразное топливо. Использование газа сократит выбросы загрязняющих веществ в сравнении с углем.
- Постепенный переход предприятий на использование электроэнергии, производимой гидроэлектростанциями Таджикистана. Переход на энергосберегающие технологии.
- Перевод административных и жилых зданий города на получение энергии от возобновляемых источников энергии, в частности на экологически чистую солнечную энергию, стоимость получения которой постоянно снижается. Внедрение теплоизоляции и энергоэффективности в зданиях города.
- Политика и инвестиции в поддержку более чистого транспорта, ввоз гибридных и автомобилей, работающих на электроэнергии (электромобили). Стимулирование использования чистого транспорта путем снижения таможенных пошлин.
- Уделение приоритетного внимания скоростному городскому транспорту, пешеходным и велосипедным сетям. Снижение перегруженности дорог, улучшение доступа к общественному транспорту, троллейбусам.
- Реформирование налогообложения транспортных средств (налогов на приобретение, регистрацию и годового дорожного) таким образом, чтобы налоги основывались на конкретных показателях выхлопов CO₂.
- Внедрение прогрессивных методов утилизации и переработки городских отходов, включая каптаж (улавливание) метана, выделяемого в местах утилизации отходов
- Разработка открытой и доступной для общественности карты выбросов загрязнителей в атмосферный воздух Душанбе, общественный мониторинг качества воздушной среды.
- Республика Таджикистан должна стать Стороной Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния и протоколов к ней. Участие Таджикистана в Конвенции предоставит стране более широкий доступ к необходимой информации для разработки стратегии мониторинга в сфере загрязнения воздуха, надежной системы инвентаризации выбросов и стратегии управления качеством воздуха.

Данный материал подготовлен в рамках проекта «Giving Voice, Driving Change – from the Borderland to the Steppes Project». Мнения, озвученные в статье, не отражают позицию редакции или донора.

[1] «Руководящие принципы по качеству воздуха – глобальное обновление 2005 г.», сайт Всемирной организации здравоохранения, https://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair_aqg/ru/

[2] «Из-за загрязненного воздуха Россия ежегодно теряет миллиарды рублей», «Ведомости»

<https://www.vedomosti.ru/economics/articles/2019/12/20/819225-zagryaznennogo-vozduha>

[3] Промышленность Республики Таджикистан (2019). Агентство по статистике при Президенте Республики Таджикистан.

[4] Охрана окружающей среды в Республике Таджикистан (2019). Агентство по статистике при Президенте Республики Таджикистан.

[5] Транспорт (2019). Агентство по статистике при Президенте Республики Таджикистан.

[6] «Пресс-релиз о контроле качества воздуха на территории Посольства США в Душанбе». Посольство США <https://tj.usembassy.gov/ru/pr-06202019-ru/>

[7] «Экология в городе», журнал «Экология и право», № 77, 2020, стр. 32

[8] «Экологическим бюллетени». Агентство по гидрометеорологии РТ www.meteo.tj.

[9] Загрязнение воздуха в мире: Индекс качества воздуха в режиме реального времени. Проект Всемирного индекса качества воздуха <https://waqi.info/ru/>

[10] Здоровоохранение в Республике Таджикистан (2019). Агентство по статистике при Президенте Республики Таджикистан.

[11] Отчёт о развитии человечества. Программа развития ООН.

<http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2019.pdf>

[12] Как загрязнение воздуха снизило рейтинг Душанбе. Онлайн-экожурнал Ливень. Living asia <https://livingasia.online/2017/03/29/air-in-dushande/>