



**Взвешенные частицы** (PM - particulate matter) представляют собой широко распространенный загрязнитель атмосферного воздуха, включающий смесь твердых и жидких частиц, находящихся в воздухе во взвешенном состоянии.

**Пыль** — общий термин, применяемый лишь к твердым частицам. Различают оседающую пыль, т.е. частицы с размером более 10 мкм и механически устойчивые аэросуспензии с размером частиц 5–0,1 мкм.

**Дымы** содержат как твердые, так и жидкие частицы размером от 0,01 до 1 мкм в диаметре. Они образуются либо из веществ, улетучивающихся при высокой температуре, либо в результате химических реакций (окисления).

**Туман** состоит из жидких частиц диаметром 0,01–3 мкм.

## ИСТОЧНИКИ ЧАСТИЦ

- **Первичные PM<sub>2.5</sub>**

Выбрасываются в воздух уже готовыми. Мельчайшие кусочки сажи, асфальта и автомобильных покрышек, частицы минеральных солей (сульфаты, нитраты), соединения тяжелых металлов (в основном оксиды). Биологические загрязнители (некоторые аллергены и микроорганизмы) тоже относятся к PM<sub>2.5</sub>.

Пара слов о частицах сажи. Уголь — хороший сорбент, поэтому даже на мельчайших частицах сажи осаждаются токсичные соединения. При работе двигателей внутреннего сгорания это, например, полициклические

ароматические углеводороды с большим молекулярным весом. Получается не просто частица сажи, а частица «с начинкой» из вредной органики.

- **Вторичные PM2.5**

Образуются непосредственно в атмосфере. Один из примеров: в городской воздух выбрасываются оксиды азота и серы, при контакте с водой они образуют кислоты, а уже из них получаются твердые частицы солей (нитраты и сульфаты).

	<b>Частицы природного происхождения</b>	<b>Частицы, техногенного происхождения</b>	<b>Кратковременное воздействие</b>	<b>Длительное воздействие</b>
<b>PM 10</b>	Минеральная пыль, пыльца, споры плесени, бактерии и т.д.	Продукты износа автомобильных колес и асфальтового покрытия дорог, песок и дорожная соль, а также частицы, образующиеся в результате работы промышленных предприятий и электростанций.	Астма и обструктивные бронхиты, инфекции дыхательных путей	Хронические обструктивные бронхиты легких
<b>PM 2,5</b> 2,5 мкм менее	Сажа образующаяся при горении древесины, в результате вулканических и газовых выбросов. Углевodородные выбросы из органических веществ Эрозия почв	Продукты работы двигателей внутреннего сгорания (выхлопы), промышленные процессы со сжиганием твердых видов топлива (уголь, бурый уголь, нефть), строительство, производство цемента, кирпича, плавильное производство), даже сельское хозяйство – источник аммиака, из которого могут образоваться вторичные PM2.5.	Астма, обструктивные бронхиты, инфекции дыхательных путей, ишемическая болезнь сердца и цереброваскулярные заболевания	Хронические обструктивные бронхиты легких, утолщение артерий, астма, аллергии

## ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

В отличие от более крупных частиц, PM<sub>2.5</sub> легко проникают сквозь биологические барьеры и поэтому представляют наибольшую угрозу для организма. Составляют 40–70% всех взвешенных частиц и являются наиболее опасными для здоровья людей. Эти частицы способны проникать глубоко в легкие и оседать там.

Для частиц PM<sub>2.5</sub> скорость оседания в 15 раз ниже, чем для PM<sub>10</sub>, и составляет примерно 0,2 мм/с. Такое значение компенсируется даже легким восходящим потоком воздуха. А для так называемых ультра мелкодисперсных частиц PM<sub>0.1</sub> (диаметром до 0,1 мкм) броуновское движение и вовсе преобладает над скоростью оседания. Поэтому эта самая мелкая фракция частиц может вообще никогда не осесть.

Конечно, часть PM<sub>2.5</sub> осаждается, в том числе с дождями, но в городе столько источников этих частиц, что они постоянно накапливаются в атмосфере.

Негативный эффект не мгновенный, а отложенный. Но от этого не менее серьезный.

Основная опасность PM<sub>2.5</sub> заключается как раз не в резких скачках концентрации, а в хроническом влиянии этих частиц на организм.