

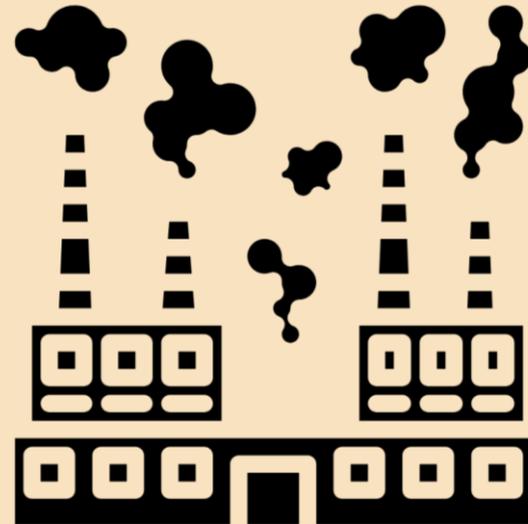


**CitiObs**



**Основні забруднювачі  
атмосферного повітря – хто  
вони?**

**The main air pollutants -  
who are they?**





Вітаю Тебе, мій допитливий друже!  
Це знову я, Майкі! Розповім Тобі  
сьогодні про забруднювачі повітря.  
Сьогодні дуже важливо впроваджувати  
екологічно безпечні технології, щоб  
зменшити виникнення забруднень  
одразу в джерелі. Адже зловити їх в  
повітрі не можливо!



От би придумати  
екологічно чистий двигун  
та врятувати нашу  
планету!  
I would come up with an  
environmentally friendly  
engine and save our planet!

**Hello, my inquisitive friend!  
It's me Mikey again! Today I will tell you  
about air pollutants.**

**It is very important to implement  
environmentally safe technologies in an  
order to reduce the occurrence of  
pollution at the source. After all, it is  
impossible to catch them in the air!**



## Where does this problem come from?

Забруднення атмосферного повітря одна з найбільш чітких проблем сучасності.

Склад атмосфери фактично, був не змінним на протязі останніх 300—400 років.

Однак бурхливий ріст промисловості, збільшення автомобільного транспорту, енергетика, авіації, розвиток тваринництва та сільського господарства, привели до непередбачуваного збільшення забруднення атмосферного повітря.

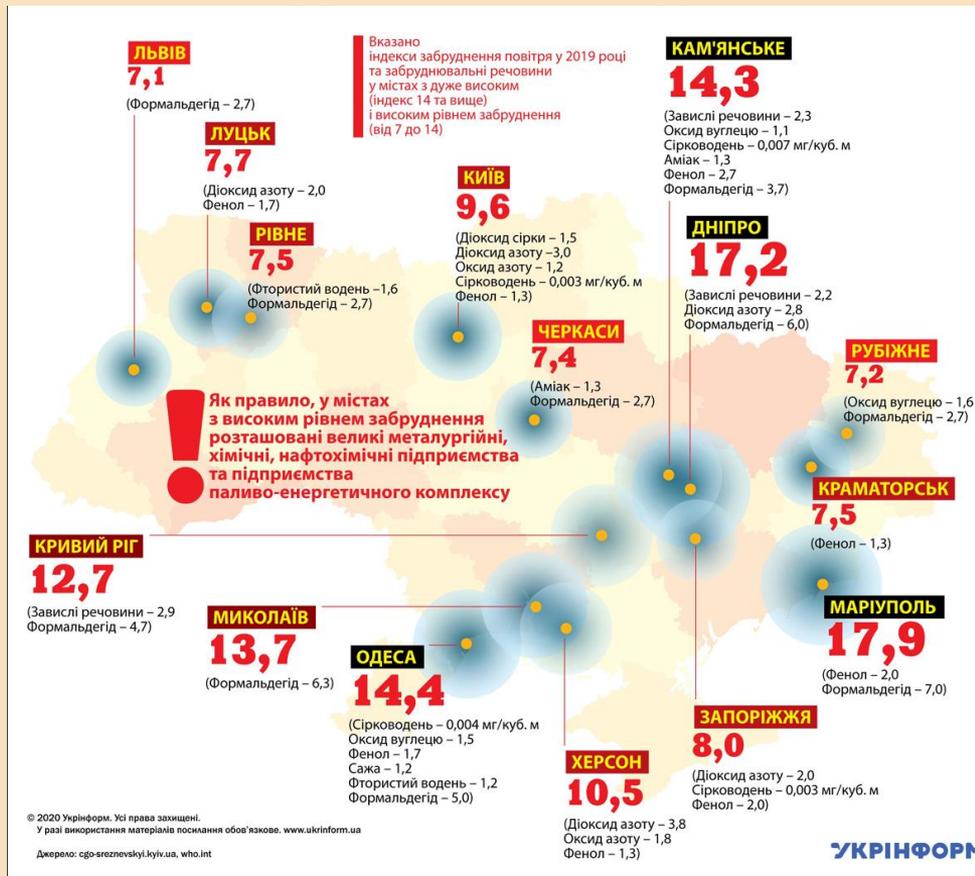
Air pollution is one of the most common problems of our time.

The composition of the atmosphere has in fact not changed over the past 300-400 years.

However, the rapid growth of industry, the increase of road transport, energy industry, aviation, the development of animal husbandry and agriculture have led to an unpredictable increase in atmospheric air pollution.



# Міста України з найбільш забрудненим повітрям. Cities in Ukraine with the most polluted air



# Основні забруднювачі атмосфери – це продукти згоряння

## The main atmospheric pollutants are combustion products

### ТОП-5 забруднювачів

- Тверді частинки (PM)
- Окис та діоксид вуглецю (CO, CO<sub>2</sub>)
- Діоксид сірки (SO<sub>2</sub>)
- Оксиди азоту (NO<sub>x</sub>)
- Леткі органічні сполуки (ЛОС)

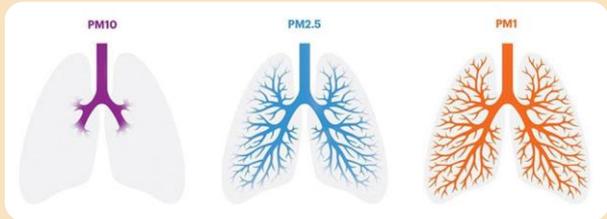


### TOP 5 POLLUTANTS

- Particulate Matter (PM)
- Carbon Monoxide (CO), Carbon dioxide (CO<sub>2</sub>)
- Sulfur Dioxide (SO<sub>2</sub>)
- Nitrogen Oxides (NO<sub>x</sub>)
- Volatile Organic Compounds (VOC)



- **Дрібний пил**, який складається з найдрібніших твердих і рідких частинок, які розділені на групи в залежності від фракцій.
- Частинки діаметром до **10 мкм (PM10)** осідають в носі і гортані. Частиці розміром близько **2,5 мкм (PM2.5)** потрапляють в легені при вдиху. Частиці розміром менше **1 мкм (PM1)** потрапляють на альвеоли і далі в кровоносну систему.
- Компонентами PM є **сульфат, нітрат, аміак, хлорид натрію, сажа, мінеральний пил, вода**.
- Fine dust, which consists of the smallest solid and liquid particles, which are divided into groups depending on the fractions.
- Particles with a diameter of up to **10 microns (PM10)** settle in the nose and larynx. Particles with a size of about **2.5 microns (PM2.5)** enter the lungs when inhaled. Particles smaller **than 1 micron (PM1)** enter the alveoli and then into the circulatory system.
- The components of PM are **sulfate, nitrate, ammonia, sodium chloride, soot, mineral dust, water**.



Про них детально я розповідаю в попередній лекції!

I talk about them in detail in the previous lecture!

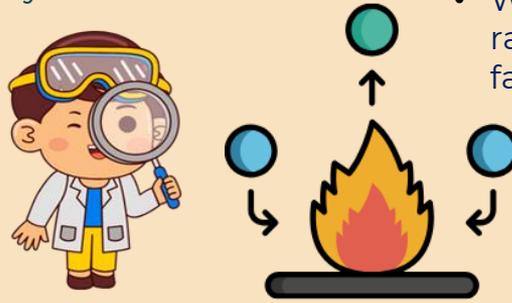


# Діоксид азоту (NO<sub>2</sub>) і оксид азоту (NO)

## Nitrogen dioxide (NO<sub>2</sub>) and nitric oxide (NO)



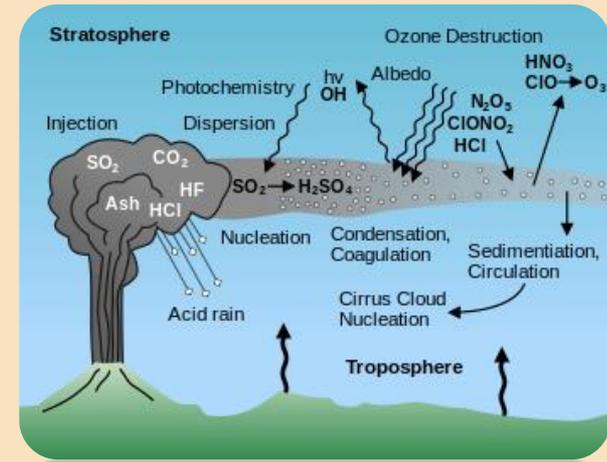
- Діоксид азоту вважається **токсичним газом**, що викликає значне запалення дихальних шляхів.
- Основним джерелом викидів NO<sub>2</sub> є **процес згоряння** (опалення, виробництво електроенергії, транспортні засоби, судна тощо).
- При взаємодії NO<sub>2</sub> з парами води в повітрі утворюються кислотні дощі, які негативно впливають на флору і фауну.
- Nitrogen dioxide is considered as a toxic gas that causes significant inflammation of the respiratory tract.
- The main source of NO<sub>2</sub> emissions is the combustion process (heating, electricity production, vehicles, ships, etc.).
- When NO<sub>2</sub> interacts with water vapor in the air, acid rain is formed, which negatively affects flora and fauna.



# Діоксид сірки (SO<sub>2</sub>)

## Sulfur dioxide (SO<sub>2</sub>)

- **Діоксид сірки** — це безбарвний газ з різким запахом. Утворюється при спалюванні палива (особливо вугілля та мазуту). А також при виверженні вулканів
- SO<sub>2</sub> може впливати на роботу органів дихання та легенів та спричиняти подразнення очей. Запалення дихальних шляхів, яке викликає кашель, виділення слизу, астму, хронічний бронхіт і робить людей більш сприйнятливими до респіраторних інфекцій.



- **Sulfur dioxide** is a colorless gas with a pungent odor. It is formed when burning fuel (especially coal and fuel oil) and during volcanoes eruption.
- SO<sub>2</sub> can affect the respiratory system and lungs and cause eye irritation. Inflammation of the airways that causes coughing, mucus production, asthma, chronic bronchitis and makes people more susceptible to respiratory infections.



# Оксид вуглецю (чадний газ) (CO) Carbon monoxide (CO)



Оксид вуглецю присутній усюди при спалюванні будь якого виду палива. Котельні, нафтопереробка, домашні печі, духовки, каміни, транспортні засоби є джерелами викидів CO.

Carbon monoxide is present everywhere when burning any type of fuel. Boiler rooms, oil refining, home stoves, ovens, fireplaces, and vehicles are sources of CO emissions.

Цей газ ніби з`їдає кисень.

This gas seems to eat oxygen.

В організмі заважає крові поглинати кисень і призводить до гіпоксії. Тривала гіпоксія призводить до смерті. При несправній вентиляції чадний газ може за години отруїти людей в власному будинку.

In the body, it prevents the blood from absorbing oxygen and leads to hypoxia. Prolonged hypoxia leads to death. With faulty ventilation, carbon monoxide can poison people in their own home within hours.



А у Вас вдома добра  
вентиляція? Нумо  
перевіряти!  
Do you have good  
ventilation at home?  
Let's check!



# Діоксид вуглецю (CO<sub>2</sub>)

## Carbon dioxide



Вуглекислий газ, або діоксид вуглецю (CO<sub>2</sub>), – це невидимий газ, який не має запаху.

Він утворюється, коли ми дихаємо, його виділяють тварини та навіть рослини (вночі). Наприклад, кожна людина за один день видихає приблизно 1 кілограм CO<sub>2</sub>.

Він також важливий для природи, адже рослини використовують його, щоб виробляти кисень, яким ми дихаємо.

Але останні десятиріччя цього газу виділяється настільки багато, що це призводить до ефекту «теплиці» -- парниковий ефект і температура повітря на Землі швидко збільшується.

Так на Землі відбуваються кліматичні зміни

Carbon dioxide (CO<sub>2</sub>),  
Is an invisible, odorless gas.

It is formed when we breathe, it is released by animals and even plants (at night). For example, each person exhales approximately 1 kilogram of CO<sub>2</sub> in one day.

It is also important to nature, because plants use it to produce the oxygen we breathe.

But in recent decades, this gas has been released so much that it leads to the "greenhouse" effect -- the greenhouse effect and the air temperature on Earth is rapidly increasing.

This is how climatic changes occur the Earth



Уявіть, подвоєння CO<sub>2</sub> може підвищити середню температуру Землі на 7-14 градусів! Imagine, a CO<sub>2</sub> doubling could increase the average temperature of the Earth by 7-14 degrees!



# Леткі органічні сполуки (ЛОС) Volatile organic compounds (VOC)

- Багато летких речовин є **шкідливими для здоров'я**, особливо за тривалого впливу на людину і тварин.
- **Серед них формальдегід і бензол.** Вони містяться в клеях і фарбах, у сигаретному димі, вихлопах автомобілів, мийних засобах.
- Великі концентрації ЛОС у повітрі можуть спричинити подразнення очей, носа і горла, головний біль або нудоту, запаморочення і втрату координації.
- Деякі з них є небезпечні канцерогени, тобто викликати онкологічні захворювання.
- Many volatile substances are harmful to health, especially with long-term exposure to humans and animals.
- Among them are formaldehyde and benzene. They are contained in glues and paints, in cigarette smoke, car exhaust, and detergents.
- High concentrations of VOCs in the air can cause eye, nose and throat irritation, headache or nausea, dizziness and loss of coordination.
- Some of them are dangerous carcinogens, which cause cancer.





[necu.org.ua](http://necu.org.ua)



[NECU.official](https://www.facebook.com/NECU.official)



[necu\\_official](https://www.instagram.com/necu_official)



[NECU\\_official](https://twitter.com/NECU_official)



[necu-official](https://www.linkedin.com/company/necu-official)



**З найкращими побажаннями, розробники лекцій Інна Тимченко та Діана Крисінська!**  
**Best regards, lecture developers**  
**Inna Timchenko and Diana Krysin'ska!**

