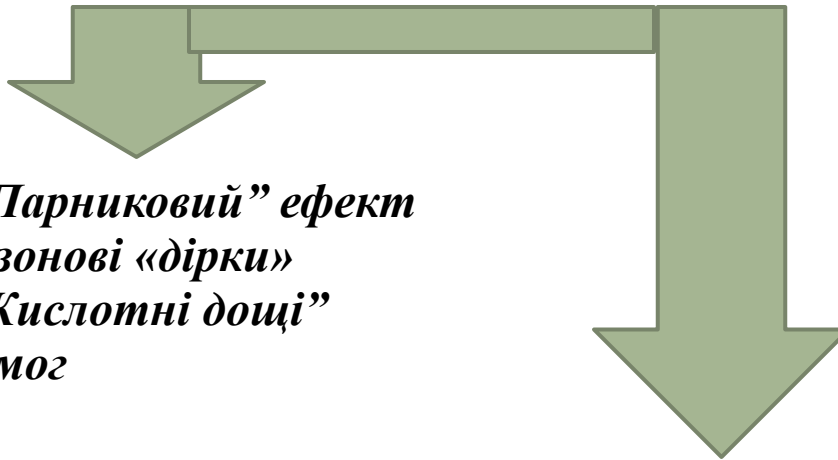


# «Зелена» хімія

**«Зелена» хімія** – відкриття, розробка та використання хімічних продуктів і процесів, що зменшують або виключають використання та утворення шкідливих речовин.

# Глобальні проблеми

1. *Забруднення води*
2. *Забруднення атмосфери*
3. *Забруднення ґрунтів*
4. *Незворотнє вичерпування енергоносіїв*
5. *Скорочення водних та земельних ресурсів*



1. *“Парниковий” ефект*
2. *Озонові «дірки»*
3. *“Кислотні дощі”*
4. *Смог*

***Глобальні кліматичні зміни***

***Проблема життєзабезпечення населення Землі***

# Джерела забруднення атмосфери

## Природні

**Геохімічні** (вулкани, лісові та степові пожежі, метеорити і т.п.)

**Біологічні**, обумовлені діяльністю живих організмів

**Атмосферні** (реакції, що відбуваються в атмосфері)

## Антропогенні

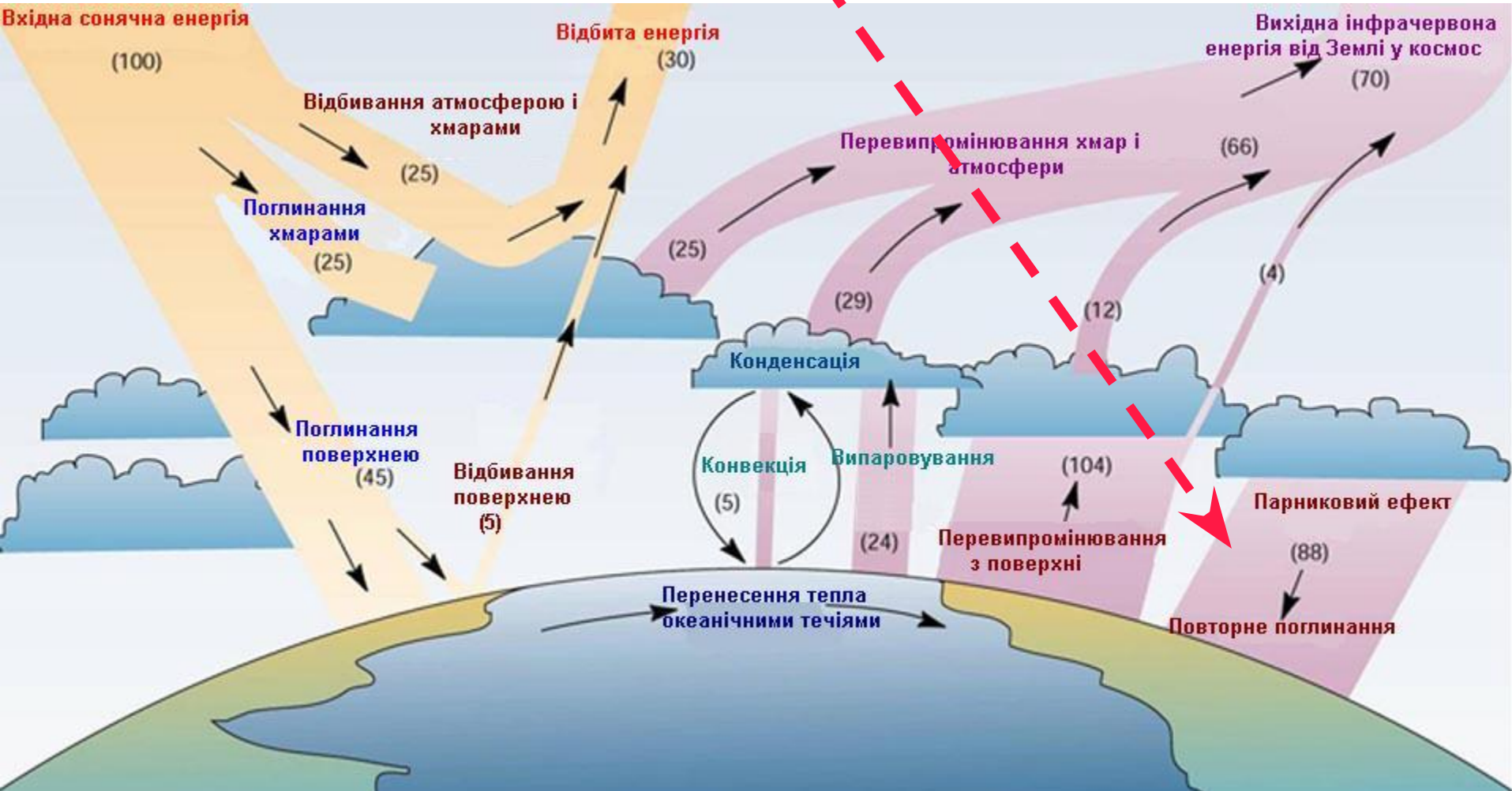
- Теплоенергетика
- Транспорт
- Промислові підприємства
- Видобуток корисних копалин
- Рослинництво
- Тваринництво і птахівництво
- Звалища
- Комунально-побутове господарство

# Джерела забруднення атмосфери

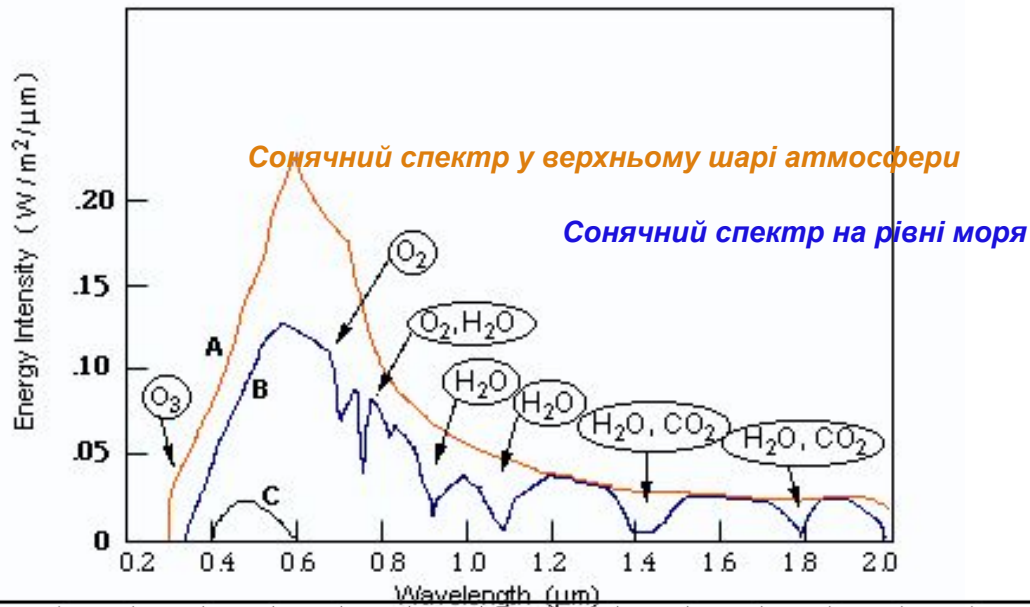
Забруднювачі	Антропогенні джерела
Тверді частинки (пил) (діаметр частинок >1 мкм)	Згоряння палива, металургійна промисловість, виробництво будматеріалів (напр., цементу)
Аерозолі (діаметр частинок 0,1-0,001 мкм)	-»-, хімічна промисловість
CO <sub>2</sub>	Згоряння палива, виробництво цементу
CO	Неповне згоряння палива
SO <sub>2</sub>	Згоряння палива, металургійна промисловість, переробка нафти та природного газу, виробництво сірчаної кислоти
NxOy	Згоряння палива, виробництво азотної кислоти та азотних добрив, процеси нітрування, виробництво вибухових речовин
Леткі вуглеводні C <sub>n</sub> H <sub>m</sub>	Неповне згоряння палива, видобуток та переробка нафти і газу, тваринництво

# **“Парниковый” эффект**

# “Парниковий” ефект



# “Парниковий” ефект



Основні парникові гази\* :

Діоксид вуглецю,  $CO_2$

Метан,  $CH_4$

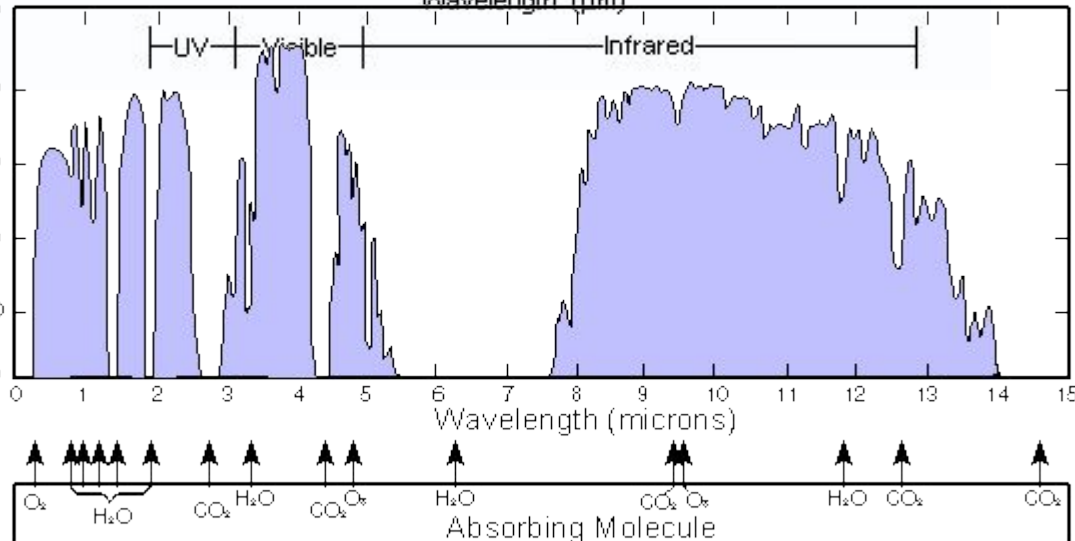
Закис азоту,  $N_2O$

Гідрофлуорокарбони

Перфлуорокарбони

Гексафторид сірки,  $SF_6$

\*Додаток А до Київського протоколу





# “Озонові дірки”

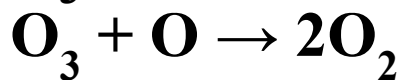
# «Озонові дірки»

Механізм утворення та руйнації озону (природний):

Утворюється



Руйнується:



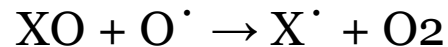
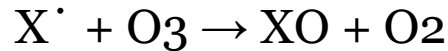
Сумарно



Цикл Чепмена, 1930 р.

# «Озонові дірки»

Речовини, що руйнують озон (антропогенний вплив):



$X\cdot = Cl\cdot, Br\cdot, NO\cdot$

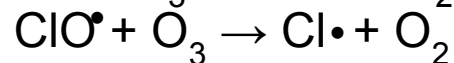
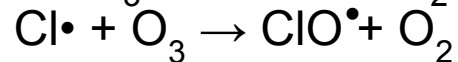
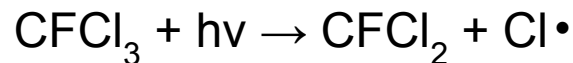
**ХФУ(СFC)** – хлорофлуоровуглеводні, фреони

CFC-11 ( $CFCl_3$ ), CFC-12 ( $CF_2Cl_2$ ), CFC-113 ( $CCl_2FCClF_2$ )

Бромфлуоровуглеводні.

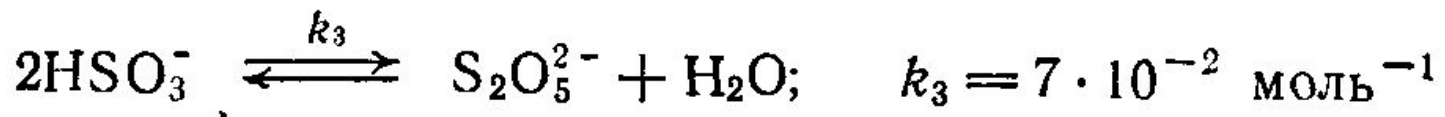
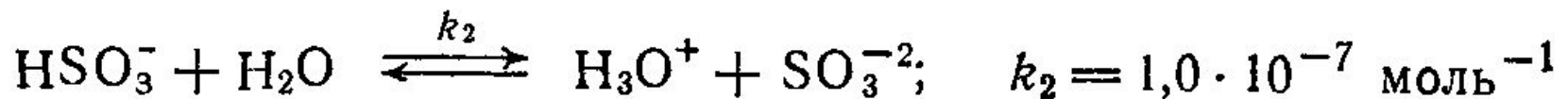
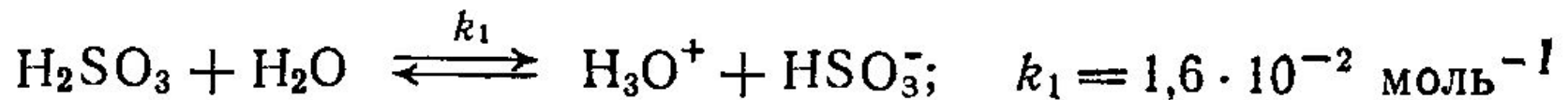
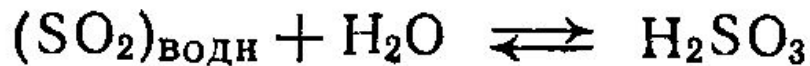
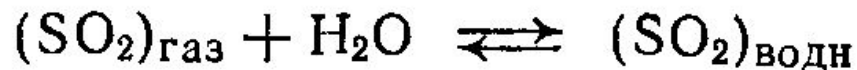
Флуоровуглеводні

**Приклад: хлорний цикл**



# «Кислотні дощі»

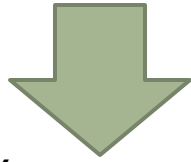
## «Кислотні дощі»



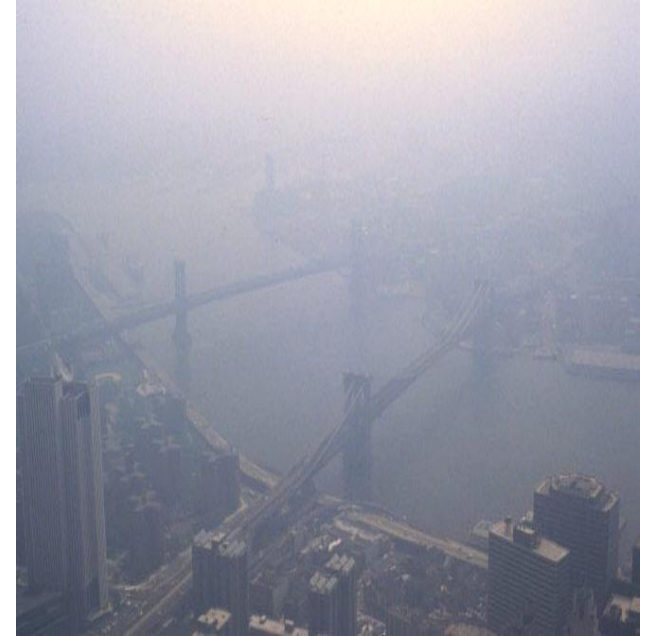
**СМОГ**

# СМОГ

**Смог** (від англ. *Smoky fog*, буквально — «димовий туман») — аерозоль, що складається з диму, туману і пилу, один з видів забруднення повітря у великих містах і промислових центрах



1. Крижаний смог (аляського типу);
1. Вологий смог (лондонського типу);
1. Сухий, або фотохімічний, смог (лос-анджелеського типу)



# Глобальні кліматичні проблеми

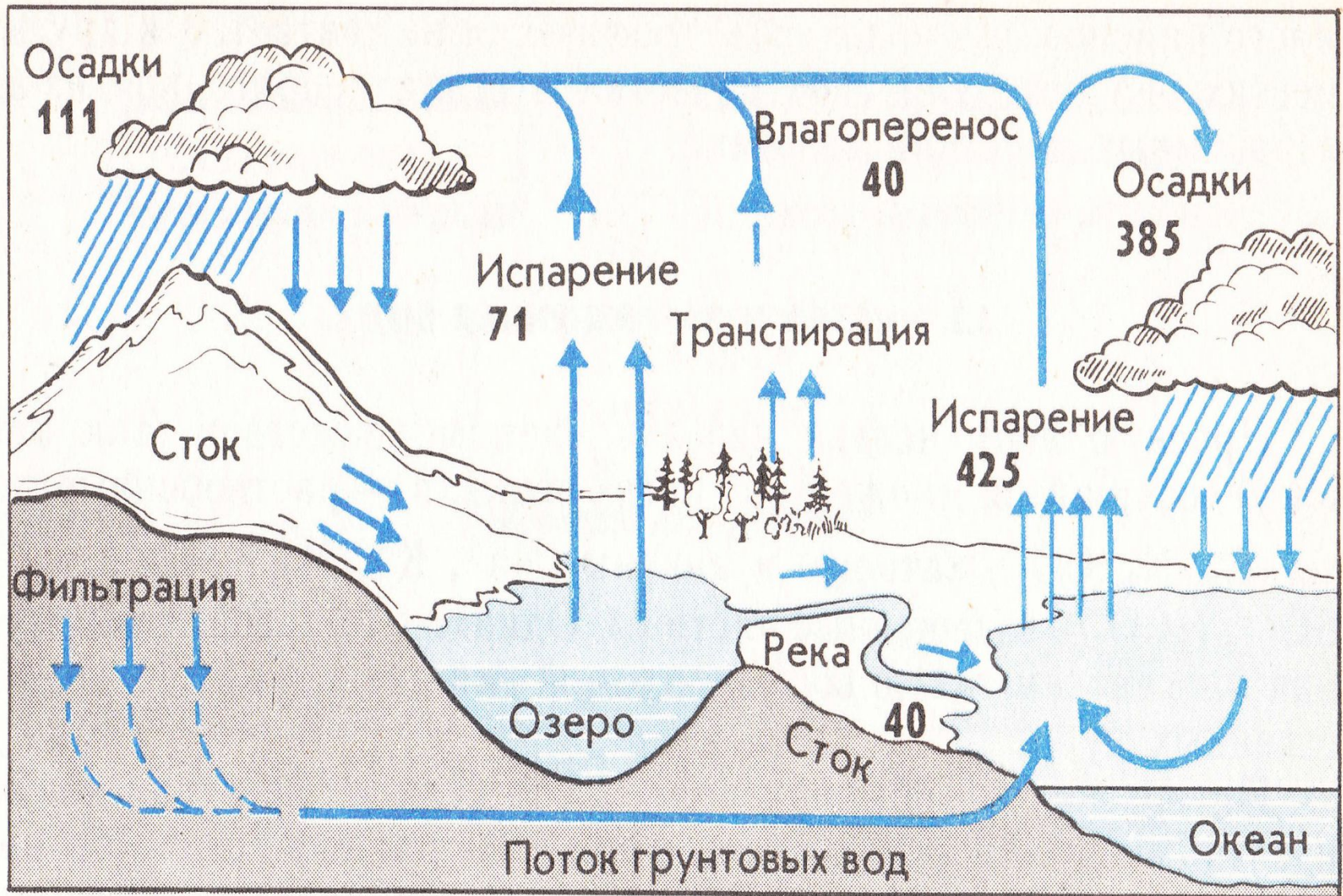
1. **Підняття рівня моря** – за останні 15 років рівень моря підвищувався більш стрімко, ніж очікувалось – на 3,4 мм на рік. При збільшенні середньої температури на 2 градуси Світовий океан може піднятися на 1 м.
1. **Масове переселення та конфлікти через ресурси.** Тільки через підвищення рівня моря свої домівки на узбережжі можуть залишити 300-500 млн. осіб.
1. **Екстремальна погода.** Руйнівні буревії можуть стати звичними навіть у Європі.
1. **Втрати для економіки.** За оцінками МВФ, якщо до 2050 року рівень моря підвищиться на 0,5 м, потрібно буде витратити 28 трильйонів доларів на захист узбережної від затоплення.
1. **Зникнення рослин і тварин.** Підвищення середньої температури на 3,5 градуси призведе до вимирання 30-70 % відомих видів живої природи.
1. **Нестача питної води.** Вже зараз така проблема актуальна для Тибету і Болівії.
1. **Процес «розгойдування» кліматичної системи.** Потепління активізує процес гігантського викиду газів, що викликають парниковий ефект. Якщо це відбудеться, то швидкість зміни клімату стрімко зросте. \*

1. \* Інтерв'ю з директором Потсдамського інституту кліматичних досліджень Хансом-Йоахимом Шелльнхубером, грудень 2009



# Вода

# Колообіг води в природі



# Чиста та забруднена вода

Проходячи через гідрологічний цикл вода вбирає відходи двох видів:

- Звичайні – органічні залишки (екскременти людей та тварин, рослинні залишки)
- Промислові – відходи виробництва і продукція, що вже вийшла з використання.



Агрохімікати  
(напр., пестициди,  
добрива),  
метали,



Нафта  
(вуглеводні)



Синтетичні полімери



Теплове  
забруднення

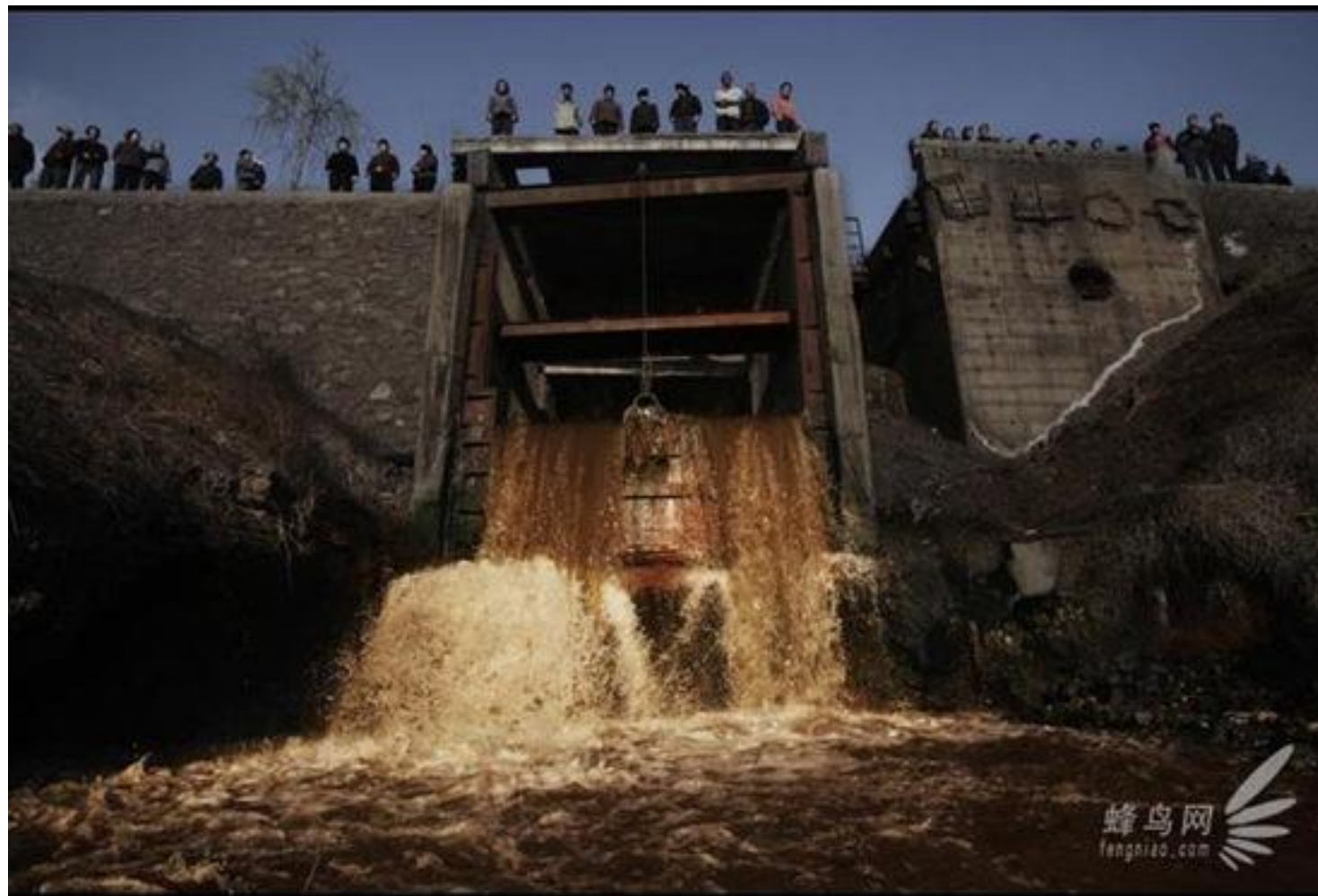
# Антропогенне забруднення (Китай)



# Хімічні відходи на березі річки Янцзы



# Відходи ливарного виробництва, що викидаються у р. Ан`янґ



# Прання у ставку із сміттям



# Каналізаційні труби, що виходять у Жовте море





# Відходи виробництва пластиків викидаються у р. Янцзи



# Типова для промислового Китаю панорама



# Індустріально-розвинений район



# Електростанція, що працює на вугіллі (Внутрішня Монголія)



**Відходи титанового виробництва викидаються у річку Янцзи. За кілометр нижевідбирається забор вода на потреби міста Дан`янґ**





**Провінція Шанксі - одна з найбільш забруднених у Китаї. Та з найбільшим відсотком вроджених дефектів. На фото сем'я, що усиновила 17 дітей-інвалідів.**



Е. С. Яновська «Хімія атмосфери» Навч. Посібник, К.: «Київський університет», 2004.-114 с.

О.А. Голуб, В.О. Дрозд, «Небезпечні хімічні речовини»- Київ, ВПЦ.: «Київський університет», 2004.-67с.

О.І. Циганенко, І.Т. Матасар, В.Ф. Торбін Основи загальної, екологічної та харчової токсикології. Київ. «Чорнобильінтерінформ», 1998.- 173 с.

О.П. Мітрясова «Хімічні основи екології» Ірпінь.: «Перун», 1999.-192с.