

УДК 004.9

Черевко М. – ст. гр. СТ-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя***АНАЛІЗ ВИКИДІВ ВУГЛЕКИСЛОГО ГАЗУ В СВІТІ**

Cherevko M.

*Ternopil Ivan Puluj National Technical University***ANALYSIS OF CARBON DIOXIDE EMISSIONS IN THE WORLD**

Ключові слова: аналіз, вуглекислий газ

Keywords: analysis, karbone dioxide

Вуглекислий газ в атмосфері Землі, станом на 2018 рік, коливався в межах від 393 ppm (0,0393 %) до 397 ppm (0,0397 %). Роль вуглекислого газу (CO<sub>2</sub>, двоокис або діоксид вуглецю) в життєдіяльності біосфери полягає насамперед у підтриманні процесу фотосинтезу, який здійснюється рослинами. Оскільки двоокис вуглецю є парниковим газом, то він впливає на теплообмін планети з навколишнім простором, ефективно блокуючи відбите інфрачервоне випромінювання на низькій частоті, і таким чином бере участь у формуванні клімату планети.

Оскільки людство активно використовує викопні енергоносії як паливо, то відбувається швидке збільшення концентрації цього газу в атмосфері. Крім того, за даними МГЕЗК ООН, до третини загальних антропогенних викидів CO<sub>2</sub> є результатом вирубки лісів. Антропогенний вплив на концентрацію двоокису вуглецю помітний від середини XIX століття. Починаючи з цього часу, темп її зростання збільшувався і наприкінці 2000-х років відбувався зі швидкістю 2,20±0,01 ppm/рік або 1,7 % за рік. Згідно з окремими дослідженнями, сучасний рівень CO<sub>2</sub> в атмосфері є максимальним за останні 800 тис. років і, можливо, за останні 20 млн років.

У всьому світі виробляється вуглекислого газу 35 669 000 тисяч тонн, саме стільки газу на рік по тим чи іншим причинам. Якщо дивитися окремо, то лідерами по викидам вуглекислого газу є:

- Китай – 10 540 000 тисяч тонн на рік,
- США – 5 334 000 тисяч тонн на рік.
- сукупні викиди Європейського союзу складають 3 415 000 тисяч тонн на рік.
- Індія - 2 341 000 тисяч тонн на рік,
- Росія - 1 766 000 тисяч тонн на рік
- Україна ж знаходиться серед аутсайдерів по викидам – 205 000 тисяч тонн на рік.

Найбільш достовірний спосіб вимірювання концентрації двоокису вуглецю в атмосфері за період часу до початку прямих вимірювань — визначення його кількості в бульбашках повітря, укладених в крижаних ядрах з материкових льодовиків Антарктиди і Гренландії. Найбільш широко заради цього використовують антарктичні ядра, згідно з якими рівень атмосферного CO<sub>2</sub> залишався в межах 260—284 ppm до початку промислової революції в середині XIX століття і протягом 10 тис. років до цього моменту часу.

Окремі дослідження, засновані на вивченні викопного листя, вказують на набагато суттєвіші зміни рівня CO<sub>2</sub> за цей час (~ 300 ppm), але їх піддають критиці. Також ядра, взяті в Гренландії, вказують на значну відмінність концентрації вуглекислого газу в них, як порівняти з показниками Антарктиди. Але при цьому дослідники гренландських ядер припускають, що ця різниця обумовлена локальними опадами карбонату кальцію. У разі низького рівня пилу в зразках льоду, взятого в Гренландії, дані за рівнями CO<sub>2</sub> протягом голоцену добре узгоджуються з даними з Антарктики.

Найбільш тривалий період вимірювань рівнів CO<sub>2</sub> на підставі вивчення крижаних кернів можливий в Східній Антарктиді, де вік льоду досягає 800 тис. років, і який показує, що концентрація двоокису вуглецю змінювалася в межах 180—210 ppm під час льодовикових періодів і збільшувалася до 280—300 ppm під час тепліших періодів.

На більш тривалих інтервалах часу вміст атмосферного CO<sub>2</sub> підраховують на підставі визначення балансу геохімічних процесів, включаючи визначення кількості матеріалу органічного походження в осадових породах, вивітрювання силікатних порід і вулканізм у досліджуваній період. Протягом десятків мільйонів років у разі будь-якого порушення рівноваги у вуглецевому циклі відбувалося подальше зменшення концентрації CO<sub>2</sub>. Оскільки швидкість цих процесів виключно низька, то встановлення взаємозв'язку емісії двоокису вуглецю з подальшою зміною його рівня протягом наступних сотень років є складним завданням.

Для вивчення концентрації вуглекислого газу в минулому також використовують різні непрямі методи датування. Вони включають визначення співвідношення ізотопівбору і вуглецю в деяких типах морських осадових порід і кількість продихів у викопному листі рослин. Попри те, що ці вимірювання менш точні, ніж дані крижаних кернів, вони дозволяють визначити дуже високі концентрації CO<sub>2</sub> у минулому, які 150—200 млн років тому становили 3000 ppm (0,3 %) і 400—600 млн років тому — 6000 ppm (0,6 %).

Зниження рівня атмосферного CO<sub>2</sub> припинилося на початку пермського періоду, але продовжилося, починаючи приблизно з 60 млн років тому. На рубежі еоцену і олігоцену (34 млн років тому — початок формування сучасного Антарктичного льодовикового щита) кількість CO<sub>2</sub> становила 760 ppm. За геохімічними даними встановлено, що рівень вуглекислого газу в атмосфері досягнув доіндустріального рівня 20 млн років тому і становив 300 ppm.

Література:

1. Подрезов А. О., Аламанов С. К.; Лелевкин В. М., Подрезов О. А., Балбакова Ф. (Москва – Бишкек, 2006). - [http://www.wwf.ru/data/pub/climate/climate\\_casia.pdf](http://www.wwf.ru/data/pub/climate/climate_casia.pdf)
2. «Выбросы в Китае: больше чем США плюс Европа, и все же Rising» . Нью - Йорк Таймс . 2018-01-25.
3. «Мировые данные о выбросах углекислого газа по стране: Китай ускоряет впереди остальных» . The Guardian . 2011-01-31.
4. «Выбросы CO<sub>2</sub> Ископаемые всех стран мира - 2018 Отчет». Публикации бюро Европейского Союза . Источник 2019-03-10