

Новицький В.В.
здобувач вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища»
Науковий керівник: Демчук Л.І.,
к.пед.н., доц., доцент кафедри екології,
Державний університет «Житомирська політехніка»
lyudvig1980@i.ua

СУЧАСНІ ЗМІНИ КЛІМАТУ КІНЦЯ XX - ПОЧАТКУ XXI СТОЛІТТЯ

Як же все-таки клімат минулих епох вплинув на сучасну кліматичну ситуацію на планеті, і як людська діяльність впливає на кліматичну систему? Розглянемо один з ключових питань розглянутої проблеми – з'ясування причини сучасного потепління. Ймовірно, зараз вже накопичилося достатньо знань для цілком визначених висновків.

Багато вчених називають головною причиною сучасної зміни клімату – посилення парникового ефекту. Теоретичне обґрунтування парникового ефекту: атмосфера пропускає короткохвильове сонячне випромінювання, але затримує довгохвильову теплову енергію Землі - було зроблено ще на початку XIX ст. французьким ученим Жозефом Фур'є («Записки о температурах Землі та інших планет»). Пізніше, в 1860 р, ірландський фізик Д. Тиндаль експериментально встановив, що вуглекислий газ CO_2 «не пропускає» виходить від Землі теплове випромінювання. Детальне дослідження парникового ефекту було проведено в 1896 р шведським хіміком С. Ареніус. Він прийшов до висновку, що через спалювання вугілля підвищується концентрація CO_2 в атмосфері, що призводить до потепління клімату.

М.І. Будико на початку 70-х рр. XX ст. створив «енерго-балансову» модель клімату, що враховує існування зворотних зв'язків - позитивних і негативних - в кліматичній системі. Ця модель зіграла одну з базових сучасної концепції глобального потепління клімату внаслідок підвищення вмісту вуглекислого газу в атмосфері.

Як відомо, парниковий ефект викликається водяною парою, вуглекислим газом, метаном, оксидом азоту та рядом інших менш значних газів. Отже, даний ефект з'явився тоді, коли у Землі з'явилася атмосфера. Середня температура біля поверхні Землі нині дорівнює 14°C , а без парникового ефекту було б -19°C . В останні десятиліття спостерігається антропогенний посилення парникового ефекту. При цьому концентрація найпоширенішого парникового газу Землі - водяної пари - не змінюється і немає підстав вважати, що діяльність людства може істотно вплинути на зміст водяної пари.

Проблема полягає в безпрецедентному (з точки зору історії людства) зростанні концентрації CO_2 . Причина цього зростання – антропогенні викиди CO_2 в атмосферу при спалюванні викопного палива.

За повідомленням Всесвітньої метеорологічної організації, середній рівень вмісту вуглекислого газу в атмосфері нашої планети в 2018 р. вперше за час спостережень досяг критичної позначки в 400 ppm.

Узагальнюючи, можна зробити висновок, що найменшу кількість вуглецю знаходиться в атмосфері, дещо більше - в живій речовині суші, ще більше - в неживій органічній речовині педосфери. Значна маса вуглецю міститься в океані в складі гідрокарбонатів - в 10 разів більше, ніж в живій речовині, атмосфері і педосфері разом.

Підкреслимо, що всі зазначені резервуари вуглецю утворилися природним шляхом. Певні зміни в структурі глобального циклу вуглецю вносить господарська діяльність людини. В результаті розорювання земель, будівництва міст і доріг, вирубки лісів біомаса рослинності суші скоротилася приблизно на 25%. Відповідно змінилися маси хімічних елементів, які беруть участь в біологічному кругообігу. Ще більший деструктивний ефект викликає спалювання мінерального палива, що супроводжується вилученням значних мас кисню з атмосфери освітою газоподібних сполук вуглецю: CO і CO_2 .

В даний час головним природним регулятором процесу антропогенного зміни балансу CO_2 є Світовий океан. Вуглекислота Світового океану знаходиться в рухомому рівновазі з вуглекислим газом атмосфери, відбувається обмін вуглекислого газу між атмосферою і океаном. Холодні води приполярних районів океану поглинають вуглекислий газ з атмосфери, а теплі води тропіків повертають його надлишок в атмосферу. Орієнтовно за рік близько $100 \cdot 10^9$ т CO_2 розчиняється в океані і знову повертається в атмосферу. Цей цикл не замкнутий: протягом останніх 1-2 млрд. років з вод морів і океанів систематично осаджувалися карбонати кальцію і магнею.

Рівень сучасних знань не дозволяє прогнозувати, як поведеться океан, якщо концентрація CO_2 в атмосфері буде продовжувати зростати. Ймовірно, головне питання не в тому, буде чи ні відбуватися поглинання океаном CO_2 , а швидкість реакції океану. При недостатній швидкості поглинання вуглекислого газу може статися прискорена зміна клімату планети.

У зв'язку з цим цікаві сучасні дослідницької роботи вчених з Колумбійського університету в США реконструювали накопичення промислових викидів CO_2 в океані з 1765 по 2018 рр., в результаті чого виявили різке прискорення приросту розчиненого вуглекислого газу з початку 50-х років минулого століття. Говорячи про поглинання океаном CO_2 , вчені мають на увазі як безпосереднє розчинення газу в поверхневих водах, так і поглинання, і використання його в ході фотосинтезу.

В даний час океани зберігають в собі приблизно 150 мільярдів тон промислових викидів у перерахунку на вуглець, причому, ще в середині 90-х рр. XX ст. це число було на третину менше. У 2017 році Світовий океан поглинув приблизно 2,3 мільярда тон CO_2 , що не перевищує 1% від всього вуглецю, що знаходиться в океані. Для розрахунків було використано математична модель з додатковим набором даних про солоність води, її температуру, вміст в ній хлорфторвуглеці та безліччю інших параметрів.

Вченим вдалося встановити, що найбільш активно розчиняє в собі CO₂ Південний океан, що омиває береги Антарктики, так як вуглекислий газ краще розчиняється в холодній і щільній воді, і вже звідти течіями розноситься по всіх океанах.

У своїй роботі вчені також відзначили, що в останні роки активно поглинає CO₂ наземна рослинність, тоді як в середині XX ст. ситуація була зворотною, ймовірно через вирубку лісів під сільськогосподарські угіддя. В даний час наземна рослинність щорічно поглинає на 1,1 мільярда тонн CO₂ більше, ніж викидає у повітря.

На підставі досліджень один з авторів Н.Н. Lamb зробив серйозну заяву: ми більше не можемо покладатися на океани і наземну рослинність в майбутньому, ґрунтуючись на тому, як ці природні поглиначі CO₂ захищали нас від парникового ефекту в минулому, і продовжувати спалювати вуглеводневі палива усе більш наростаючими темпами.

Багато досліджень, що проводяться вченими, може нам говорити, наскільки серйозно змінився клімат за всю його історію і наскільки зміниться клімат в майбутньому, які прогнози чекають людство. В данному аспекті слід зазначити, що наслідки зміни клімату можуть бути як позитивними, так і негативними. Розглянемо першочергово позитивні наслідки, і як вони вплинули і вплинуть на навколишнє середовище і людину.

Здавалося б, які позитивні наслідки можуть нести за собою кліматичні зміни, адже збитки, яких завдає глобальне потепління, насправді, колосальний. Якщо врахувати, як швидко людство здатне слідувати прогресу, зростання показників температури по всій планеті можна використовувати в якості підвищення врожайності різних культурних рослин, створюючи для них найбільш сприятливі умови. Якщо ми говоримо про це, варто зробити ремарку: це реально буде можливим в помірних поясах. Також до позитивної сторони парникового ефекту ми можемо віднести збільшення продуктивності природних біогеоценозів лісових ресурсів.

Багато проблем, викликані глобальним потеплінням і зміною клімату в цілому, носять, безумовно, негативний характер. Складно уявити, як зміниться екосистема планети, наскільки частими стануть катастрофи природного характеру та до яких наслідків для людини це може призвести. Для більшості вчених проблема клімату носить головний і основний характер, оскільки про цю проблему написано і сказано дуже багато фактів, наведено безліч гіпотез про те, який Земля буде вже в найближчому майбутньому і як населенню планети підготуватися до цих змін. Всі ці факти вимагають певного роду доказів, щоб конкретизувати і обґрунтувати свою запропоновану теорію або точку зору. Цим займалися і займаються вчені XX-XXI століття.

Однак не завжди глобальне потепління може надавати тільки негативний ефект. Конкретний приклад: через глобальне потепління ситуація в Арктиці почала змінюватися. Люди поступово відступають, що відкриває доступ до різноманітних ресурсів, які вже згадувалися, а також потепління підвищує привабливість арктичних транспортних маршрутів. Саме тому в останні роки загострилася боротьба за Арктику між декількома країнами.