

період знижується, потрібно суттєво збільшити насадження хвойних порід.

6. Використання зелених насаджень як шумозахисних екранів. Ці насадження повинні мати декілька рядів. Посадка дерев біля автомагістралей може бути рядна або шахова (більшу шумозахисну властивість мають шахові насадження). Конструкція шумозахисних смуг має забезпечувати щільне змикання крон дерев і заповнення простору під кронами до поверхні землі чагарниковими породами. При підборі дерев перевагу слід надавати породам із високою питомою вагою зеленої маси, густою кроною, швидким ростом у перший рік після посадки (приміром клена, тополі, липи, які зменшують інтенсивність шуму в середньому від 10 до 20 дБ).

7. Також можливо та необхідно застосовувати шумозахисні екрани різної конструкції. В порівнянні з шумозахисними зеленими насадженнями для розташування екранів необхідно набагато менш міста, можливості їхнього використання не залежать від ступеня хімічного забруднення атмосферного повітря, ґрунтів (таке забруднення може суттєво пригнітити зелені насадження).

ПЕРСПЕКТИВИ ВПЛИВУ ПРОЕКТУ NORTHERN LIGHTS (ПІВНІЧНЕ СЯЙВО) З УЛОВЛЮВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ CO₂ НА НОРВЕЗЬКОМУ КОНТИНЕНТАЛЬНОМУ ШЕЛЬФІ НА ГЛОБАЛЬНІ ЗМІНИ КЛІМАТУ

*Буо Куассі Е., здобувач вищої освіти 1 рівня,
Григор'єв О.В., здобувач вищої освіти 1 рівня.,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет,
Україна
buo_kuasi@gmail.com*

Після двох років зростання глобальні викиди у 2019 році не змінилися, їх обсяг склав 33 гігатони, незважаючи на зростання світової економіки на 2,9 %. Це пов'язано головним чином зі скороченням викидів в електроенергетичному секторі в країнах з розвинутою економікою, завдяки зростаючій ролі відновлюваних джерел, в основному вітру та сонця), переходу з вугілля на природний газ та збільшенню виробництва атомної енергії. Глобальні викиди CO₂

*Збірка матеріалів 85-ї Міжнародної наукової конференції студентів університету.
Секція Кафедри ЕКОЛОГІЇ. 10-14 квітня 2023 року*

від використання вугілля скоротилися майже на 200 млн. тон або на 1,3 % порівняно з рівнями 2018 р., компенсуючи збільшення викидів від спалювання нафти та природного газу. У країнах із розвинутою економікою викиди скоротилися більш ніж на 370 млн. тон (або 3,2 %), причому на частку електроенергетики припало 85 % цього зниження.

Очікується, що глобальне потепління перевищить 1,5 градуса за Цельсієм. Вчені вже давно обговорюють, наскільки сильно планета нагріватиметься. Загальна думка була на 1,5-4,5 °С вищою, ніж у доіндустріальні часи. Нове дослідження підтягує це вікно від 2,6 до 4,1°С. Дослідження ґрунтується на поточних тенденціях потепління, даних із древнього клімату та найсучаснішого розуміння факторів, які можуть уповільнити або прискорити зміну клімату. Після вивчення всіх даних міжнародна група експертів скоригувала нижній діапазон, зазначивши, що температура вже на 1,2 °С вища за доіндустріальний рівень.

У центрі уваги фахівців постало питання про те, наскільки чутливий клімат до подвоєння концентрації парникових газів у порівнянні з доіндустріальним рівнем, що становив 280 частин на мільйон. Понад тридцять років вважалося, що якщо концентрація зросте до 560 частин на мільйон, клімат потеплішає на 3°С ± 1,5°С. Однак застосувавши нові обчислювальні методи та врахувавши роль хмар, дослідники дійшли висновку, що ця цифра сильно занижена. Насправді подвоєння рівня парникових газів призведе до потепління в середньому на 4-6°С. Незалежні команди вчених дають трохи відмінні, але загалом близькі значення. Моделі, розроблені фахівцями з Франції, США, Великобританії та Канади встановлюють середню кліматичну чутливість на рівні 4,9°С, 5,3°С, 5,5°С та 5,6°С відповідно. Отримані цифри унеможливають утримання потепління на рівні 1,5-2°С, як наказують Паризька угода. Зростання температур більш ніж на 3 °С стане для планети справжнім апокаліпсисом.

Норвегія надала компанії Equinor ліцензію на будівництво сховища CO₂ під морським дном. Equinor виграла ліцензію на розробку сховища вуглекислого газу (CO₂) у Північному морі, повідомило міністерство нафти Норвегії. Прихильники уловлювання та зберігання вуглецю (CCS) кажуть, що країна потребує технології, яка допоможе виконати зобов'язання, взяті під час Паризької угоди про зміну клімату у 2015 р. Але екологи вважають, що це дорога технологія, яка не забезпечить швидкого скорочення викидів CO₂, тоді як для обмеження глобального

потепління потрібні швидкі та глибокі скорочення споживання викопного палива. Заплановане сховище буде розташоване поблизу найбільшого в Норвегії нафтогазового родовища «Троль» та націлене на уловлювання CO₂ від берегових об'єктів, таких як електростанції або цементні заводи. Уловлювання та зберігання вуглецю (CCS) є єдиною технологією для пом'якшення наслідків зміни клімату в таких галузях, як виробництво цементу та використання нафти та газу

Попередні оцінки показали, що проект може коштувати від 7,2 млрд. крон (\$852 млн.) до 12,6 млрд. крон для створення повного ланцюжка CCS, включаючи транспортування CO₂ суднами та підводне зберігання. Компанія Equinor повідомила, що на першому етапі проекту, який згодом може бути розширено, для зберігання під морським дном може закачуватись близько 1,5 млн. тон CO₂ на рік.

Нафтогазові компанії Equinor, Shell та Total ухвалили «історичне» інвестиційне рішення. Вони вкладуть кошти у проект Northern Lights (Північне сяйво) з уловлювання та зберігання CO₂ на норвезькому континентальному шельфі. Остаточне добро на реалізацію проекту має ще дати норвезька влада. Також має бути одержано дозвіл від технічного нагляду EFTA (Європейської асоціації вільної торгівлі). Інвестиційне рішення завершує етап досліджень, на якому Equinor, Shell та Total тісно співпрацювали з норвезькою владою під час проведення інженерних досліджень та планування проекту, буріння експериментальної свердловини та розробки необхідних угод. Після ухвалення інвестиційного рішення партнери мають намір створити спільне підприємство. Компанії Equinor, Shell та Total спільно інвестують у перший великомасштабний проект зберігання CO₂.

Перший етап проекту передбачає створення та початок експлуатації потужностей з транспортування, закачування та зберігання до 1,5 мільйонів тон CO₂ на рік. «Північне сяйво» працюватиме наступним чином: зріджений і під тиском CO₂ завантажуватиметься в «місці уловлювання» — наприклад, на електростанції або нафтопереробному заводі — на спеціально спроектовані судна, які доставлять його на острівний термінал у Натургаспаркен (Naturgassparken), біля західного узбережжя Норвегії, поблизу Бергена. Там CO₂ вивантажуватиметься в резервуари тимчасового зберігання, а потім транспортуватиметься трубопроводом на місце зберігання і закачуватиметься в підземний резервуар – 2500-3000 метрів нижче морського дна на південній ділянці поля Троль –

де він зможе зберігатися необмежений час. Якщо рішення уряду Норвегії буде ухвалено, очікується, що об'єкт почне функціонувати 2024 р.

Вчені з Центру міжнародних досліджень клімату CICERO в Осло, Норвегія провели ряд розрахунків та створили модель змін на планеті за глобального потепління. Вони знайшли докази того, що на охолодження планети після скорочення викидів парникових газів можуть знадобитися десятиліття. Робота включала використання кількох кліматичних моделей визначення того, як планета буде реагувати на різні рівні скорочення викидів, і навіть на скорочення різних типів викидів. Дослідники виявили, що тільки скорочення вмісту вуглекислого газу призведе до обігу поточної тенденції глобального потепління — і це займе багато часу. Але скорочення викидів та інших газів також має значення. Без таких кроків планеті знадобилося б набагато більше часу для охолодження. Якщо, починаючи з поточного року, викиди парникових газів скорочуватимуться на 5 % щороку, ми побачимо деякі результати до 2044 р. Час має важливе значення. Чим довше ми чекаємо, щоб різко скоротити викиди, тим більше часу буде потрібно для відновлення після завданих збитків.

Вчені запропонували 76 способів зупинити зміну клімату. За оцінками Project Drawdown, 76 рішень, які вони окреслили, дозволять заощадити до 144 трлн доларів США на запобігання кліматичній шкоді та витратах на охорону здоров'я. В огляді є три ключові методи:

- скорочення джерел викидів;
- захист та збільшення природних систем;
- збільшення підтримки охорони здоров'я.

Зокрема, у доповіді є заклик до зміни виробництва електроенергії: 30 % рішень передбачають підвищення ефективності використання енергії та ще 30 % рішень — заміну викопних видів палива на «зелену» енергію. Новий метод перетворює вуглекислий газ на метан при низьких температурах.

Перетворення діоксиду вуглецю на цінні хімічні речовини, такі як метан, привертає велику увагу фахівців для використання в підтримці програм CCS (захоплення та утилізації вуглецю). Зокрема, метан можна використовувати не лише як паливо, а й як водневий носій. Наприклад, деякі заводи в Німеччині вже працюють на основі концепції Power to Gas (енергія у газ), яка дозволяє акумулювати та

транспортувати енергію від електрики у вигляді стиснутого газу. Зазвичай, щоб реціркулювати діоксид вуглецю в метан, промисловий метод включає реакцію водню та діоксиду вуглецю з використанням каталізатора на основі рутенію при температурі від 300 до 400 °С. У нещодавно розробленому методі діоксид вуглецю може більш ефективно і швидко конвертуватися в метан в діапазоні 100 °С. Цей метод включає реакцію наночастинок оксиду церію з діоксидом вуглецю у присутності рутеневого каталізатора при накладенні електричного поля. Результати показують, що за наявності електричного поля каталізатор виявляє високу та стабільну каталітичну активність для перетворення діоксиду вуглецю на метан шляхом гідрування.

З допомогою таких методів вуглекислий газ може бути ефективно вилучений з атмосферного повітря.

АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ ВИКОРИСТАННЯ БІОІНДИКАЦІЇ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД

*Куценко Н.О., учень 10 класу,
Харківська спеціалізована школа № 162, Україна*

У сформованій на Україні екологічній ситуації раціональне використання й охорона водних об'єктів неможливі без достовірної екологічної інформації про їх стан. Незважаючи на високу інформативність гідробіологічні спостереження виконуються в даний час на Україні на невеликій кількості пунктів контролю, результати їх мало використовуються при керуванні якістю вод і плануванні водоохоронної діяльності.

Це свідчить про необхідність подальшого вдосконалення методичних основ біомоніторингу. Одним із шляхів рішення зазначеної задачі є розробка методів екодіагностики стану водних екосистем.

Зазначені обставини обумовлюють необхідність широкого використання біологічних методів оцінки екологічного благополуччя поверхневих вод і умов відтворення водних ресурсів.