

### Перелік посилань:

1. Патогенна дія відпрацьованих моторних масел: недооцінена небезпека / Катругиов О .В., Костенко В .О ., Батухіна І.В ., Соловійова Н.В., Філатова В.Л. // ВІСНИК Української медичної стоматологічної академії. Полтава – 2009. – 189 с.
2. Зміна складу та властивостей мінеральної моторної оливи після її експлуатації / Б. О. Корчак, О. Б. Гринишин, Т. І. Червінський // Науковий вісник НЛТУ України. - 2017. – 97 с.

## ПРОГНОЗУВАННЯ МАЙБУТНІХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН: МОДЕЛІ ТА СЦЕНАРІЇ

*Божко В., здобувач першого рівня вищої освіти,  
Барун М.В., к.е.н., доц.,  
Харківський національний автомобільно-дорожній університет,  
м Харків, Україна  
[viktoriabozko004@gmail.com](mailto:viktoriabozko004@gmail.com)*

Клімат Землі, минулий і майбутній, не є статичним; він змінюється у відповідь як на природні, так і на антропогенні чинники. Антропогенне забруднення викидами вуглекислого газу (CO<sub>2</sub>), метану (CH<sub>4</sub>) та інших парникових газів тепер переважають вплив природних чинників на зовнішній вплив клімату Землі.

За останні 15–20 років темпи зростання викидів вуглецю в атмосферу внаслідок діяльності людини зросли з 1,5 до 2 частин на мільйон (ppm) на рік через збільшення викидів вуглецю в результаті діяльності людини, яка відповідає темпам, прогнозованим за вищих сценарії, значною мірою завдяки зростаючим внескам країн, що розвиваються. Одним із можливих аналогів швидких змін, які відбуваються сьогодні, є відносно різке потепління на 9°–14°F (5°–8°C) [1].

Починаючи з 2014 року темпи зростання глобальних викидів вуглецю знизилися, цю тенденцію обережно пов'язують із зменшенням використання вугілля в Китаї, незважаючи на велику невизначеність у звітності про викиди. Економічне зростання стає менш вуглецевим, оскільки як розвинені економіки, так і економіки, що розвиваються, починають поступово відмовлятися від використання вугілля та переходити на природний газ і відновлювані джерела енергії без вуглецю.

Прогнозування кліматичних змін – це складний процес, який передбачає використання кліматичних моделей для моделювання майбутніх кліматичних умов. Ці моделі враховують безліч факторів, таких як концентрація парникових газів в атмосфері, зміни сонячної радіації, вулканічна активність та інші.

*Міжнародна науково-практична конференція за участю молодих науковців  
«Галузеві проблеми екологічної безпеки – 2024»  
24 жовтня 2024, Харків*

Прогнози кліматичних змін є необхідними для:

- розробки ефективних стратегій адаптації, тобто за для розуміння майбутніх кліматичних умов, що дозволяє країнам та регіонам розробляти плани для зменшення негативного впливу кліматичних змін на економіку, суспільство та природне середовище;

- оцінки ризиків, через прогнози можна визначити регіони, які будуть найбільш вразливими до кліматичних змін, та розробити заходи для зменшення цих ризиків;

- розробки політики в галузі зміни клімату, відповідна інформація про майбутні кліматичні зміни є важливою для розробки ефективної кліматичної політики на національному та міжнародному рівнях.

Кліматичні моделі – це комп'ютерні програми, які імітують процеси, що відбуваються в кліматичній системі Землі. Вони використовують математичні рівняння для опису фізичних процесів, таких як циркуляція атмосфери та океану, обмін енергією між поверхнею Землі та атмосферою і взаємодію між кліматичною системою та іншими компонентами Землі.

Глобальні кліматичні моделі є потужним інструментом для прогнозування змін клімату. Спочатку вони були побудовані на фундаментальних рівняннях фізики. Вони пояснюють збереження енергії, маси та імпульсу, а також те, як вони обмінюються між різними компонентами кліматичної системи. Використовуючи ці фундаментальні зв'язки, GCM здатні моделювати багато важливих аспектів клімату Землі: широкомасштабні моделі температури та опадів, загальні характеристики штормових доріжок і позатропічних циклонів, а також спостережувані зміни глобальної середньої температури та вмісту тепла в океані в результаті викиди людини.

З часом кліматичні моделі ускладнюються, оскільки вони включають додаткові компоненти кліматичної системи Землі. Наприклад, GCM раніше називали «моделями загальної циркуляції», коли вони включали лише фізику, необхідну для моделювання загальної циркуляції атмосфери. Сьогодні моделі глобального клімату моделюють багато інших аспектів кліматичної системи: хімічний склад атмосфери та аерозолі, взаємодію поверхні суші, включаючи ґрунт і рослинність, сушу та морський лід, і все частіше навіть інтерактивний цикл вуглецю та/або біогеохімію. Моделі, які включають цей останній компонент, також називають моделями системи Землі (ESM). Часто припускають, що моделі з вищою роздільною здатністю, складніші та сучасніші моделі працюватимуть краще та створюватимуть більш надійні прогнози, ніж моделі попереднього покоління [1].

Кліматичні прогнози, як правило, представлені для низки вірогідних шляхів, сценаріїв або цілей, які фіксують взаємозв'язки між вибором людини, викидами, концентраціями та зміною температури. Деякі сценарії відповідають тривалій залежності від викопного палива, тоді як інші можуть бути досягнуті лише шляхом свідомих дій щодо зменшення викидів. Отриманий діапазон відображає невизначеність, притаманну кількісній оцінці діяльності людини (включаючи технологічні зміни) та її впливу на клімат.

Перший звіт міжурядової групи експертів з оцінки зміни клімату (IPCC FAR) у 1990 році обговорював три типи сценаріїв: сценарії рівноваги, у яких концентрація CO<sub>2</sub> була фіксованою; перехідні сценарії, в яких концентрація CO<sub>2</sub> збільшується на фіксований відсоток щороку протягом дії сценарію; і чотири абсолютно нові сценарії викидів Scientific Assessment (SA90), засновані на прогнозах населення Світового банку. Сьогодні це оригінальне портфоліо розширилося, щоб охопити широкий спектр залежних від часу або перехідних сценаріїв, які прогнозують, як населення, джерела енергії, технології, викиди, концентрації в атмосфері, радіаційне вплив і глобальна температура змінюються з часом[1].

Інші сценарії просто виражаються в термінах кінцевої цілі або цілі, як-от обмеження кумулятивних викидів вуглецю на певному рівні або стабілізація глобальної температури на рівні або нижче певного порогу, такого як 3,6°F (2°C), мета, яка часто цитується в різноманітних наукових і політичних дискусіях, останнім часом Паризька угода. Однак для стабілізації клімату на будь-якому конкретному рівні температури недостатньо зупинити зростання щорічних викидів вуглецю. Глобальні чисті викиди вуглецю врешті-решт повинні будуть досягти нуля і негативні викиди можуть знадобитися для більш ніж 50% ймовірності обмеження потепління нижче 3,6°F (2°C)[1].

Зрештою, масштаби кліматичних змін, спричинених діяльністю людини, залежать не стільки від щорічних викидів, скільки від чистої кількості вуглецю, або кумулятивного вуглецю, що викидається в атмосферу. Чим нижча концентрація CO<sub>2</sub> в атмосфері, тим більша ймовірність того, що кінцева глобальна зміна температури не досягне прогнозованої максимальної температури або, можливо, залишиться нижче 3,6°F (2°C) відносно доіндустріального рівня.

Майбутні прогнози клімату часто подаються для конкретного сценарію протягом певних періодів (наприклад, 2040-2079). Хоча це зручно для аналізу, така точність не враховує високий рівень невизначеності в прогнозуванні, який зростає з часом. Для обходу цього, можна аналізувати зміни, пов'язані з певним порогом глобальної середньої температури, використовуючи часовий зріз, що відповідає досягненню цього порогу.[2]

Незважаючи на удосконалення моделей клімату, невизначеність залишається значною, особливо щодо довгострокових прогнозів. Аналіз минулих «теплих» періодів дозволяє нам зазирнути в потенційні наслідки високих концентрацій CO<sub>2</sub>. Ми стоїмо перед критичним вибором – вжити негайних заходів щодо скорочення викидів та переходу на чисту енергетику, щоб уникнути катастрофічних наслідків для нашої планети.

Прогнозування кліматичних змін є важливим інструментом для розуміння майбутніх викликів, пов'язаних зі зміною клімату. Хоча прогнози пов'язані з певними ступенями невизначеності, вони надають цінну інформацію для прийняття рішень на різних рівнях.

## Перелік посилань:

1. Climate Models, Scenarios, and Projections. URL: <https://science2017.globalchange.gov/chapter/4/>
2. Environment, Climate, Plant and Vegetation Growth / [Shah Fahad](#) (Editor), [Mirza Hasanuzzaman](#) (Editor), [Mukhtar Alam](#) (Editor), 2020, 713 p.

## ВПЛИВ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ПРИ ВИКОНАННІ ПРОЄКТУ КАПІТАЛЬНОГО РЕМОНТУ АВТОДОРОЖНЬОГО МОСТУ

*Бугаєвський В.О., асистент, Бугаєвський С.О., проф., д.т.н.,  
Харківський національний автомобільно-дорожній університет,  
м. Харків, Україна  
bugaevskiysa@gmail.com*

Підставою для розробки проектно-кошторисної документації для капітального ремонту автодорожнього мосту через річку Середня Балаклійка біля м. Балаклія є наступні матеріали:

- завдання на проектування, яке затверджується замовником (першим заступником директора з експлуатаційного утримання ДП «Дороги Харківщини»);

- завдання на розробку оцінки впливу на навколишнє середовище [1, 2].

*Вплив на навколишнє середовище.* Основними компонентами навколишнього середовища, на які впливає при капітальному ремонті автодорожній міст є:

- атмосферне повітря – викиди забруднюючих речовин при будівельних роботах;

- водне середовище – поверхневі води, які забруднюються матеріалами, які застосовують в процесі будівельних робіт, а також побутові стоки від будівельників, які розташовані на будівельному майданчику;

- ґрунти – відходи будівельної діяльності та їх утилізація.

Інтенсивний розвиток автомобільного транспорту та його виробнича діяльність супроводжується потужним негативним впливом на навколишнє середовище і забрудненням атмосфери особливо в містах. Серед антропогенних джерел негативного впливу на навколишнє природне середовище транспорт посідає одне з перших місць, оскільки поставляє в довкілля величезні маси пилу, сажі, відпрацьованих газів, масел, важких металів та десятки інших речовин, значна частина яких належить до токсикантів. До викидів у повітря