

Система моніторингу, звітності
та верифікації викидів
парникових газів: нормативно-
правова база та практична
імплементация в Україні

ЗАГАЛЬНІ І СПЕЦІАЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ КЛІМАТУ. ЯВИЩЕ ПАРНИКОВОГО ЕФЕКТУ, ЙОГО ГЛОБАЛЬНІ І СОЦІАЛЬНІ НАСЛІДКИ

За даними Всесвітньої метеорологічної організації ООН, найближче десятиліття може стати найспекотнішим за історію людства. За даними WMO (Всесвітня метеорологічна організація), станом на кінець жовтня 2020 року середня світова температура була на 1,1 градуса за Цельсієм вищою, ніж в кінці доіндустріальної епохи наприкінці 18 століття.

При цьому у своєму звіті про стан клімату за 2020 рік Всесвітня метеорологічна організація підрахувала, що за останні 50 років понад 11 000 катастроф були пов'язані з погодою або зміною клімату. Внаслідок вирування стихій загинуло понад 2 мільйона людей, а економічні збитки сягнули 3,6 трильйонів доларів.

Клімат (від [дав.-гр.](#) Κλίμα — ухил), розм. **підсо́ння** — багаторічний режим [погоди](#), який базується на багаторічних [метеорологічних спостереженнях](#), 25-ти — 50-тирічні цикли, одна з основних географічних характеристик тієї чи іншої місцевості.

Основні особливості клімату обумовлюють такі показники, як: [атмосферний тиск](#), швидкість і напрямок [вітру](#), температура та вологість повітря, хмарність і атмосферні опади, тривалість [сонячної радіації](#), дальність видимості, температура верхніх шарів ґрунту й водоймищ, випаровування води з земної поверхні в [атмосферу](#), висота і стан сніжного покриву, різні атмосферні явища та наземні гідрометеори (роса, ожеледь, туман, грози, завірюхи тощо).

У ХХ ст. до числа кліматичних показників ввели характеристики елементів теплового балансу земної поверхні — сумарну сонячну радіацію, радіаційний баланс величини теплообміну між землею поверхнею і атмосферою, витрати тепла на випаровування. З географічних факторів, що впливають на клімат окремого регіону, найістотнішими є широта і висота місцевості, висота над рівнем моря, близькість до морського узбережжя, вплив океанічних течій, особливості рослинного покриву, наявність снігу і льоду, ступінь забруднення атмосфери ([парниковий ефект](#), руйнування [озонового шару](#)), що формує місцеві варіанти клімату.

ВИДИ КЛІМАТУ

Макроклімат (від грец.*makros* — великий та *klima* — нахил) — [клімат](#) великих географічних територій та акваторій, яким притаманні цілісність та однорідність ознак, умов циркуляції атмосфери (природних зон чи регіонів, [материків](#), [океанів](#), планети).

При визначенні макрокліматів враховуються широтні зони — тропічна, субтропічна, помірна, субполярна і полярна; баричичні поля і зони переважних [вітрів](#). Макроклімат є узагальненою характеристикою, оскільки не існує двох місць з ідентичним кліматом.

Мікроклімат (від [мікро-](#) і [клімат](#)) — [клімат](#) приземного шару [повітря](#), обумовлений мікромасштабними відмінностями [земної поверхні](#) усередині [місцевого клімату](#). Наприклад, в місцевому кліматі лісового масиву розрізняють мікроклімат лісових полян, [узлісь](#) тощо; в місцевому кліматі міста — мікроклімат площ, провулків, скверів, дворів і ін. З віддаленням від земної поверхні відмінності мікроклімату швидко нівелюються. Вони сильно залежать і від [погоди](#), посилюючись в ясну тиху погоду і згладжуючись в похмуру погоду, у відсутності [інсоляції](#) і при [вітрі](#).

Вивчення мікроклімату вимагає організації густої мережі спорадичних [метеорологічних спостережень](#) і зіставлення цих спостережень з свідченнями постійно діючої, опорної [метеорологічної станції](#), що характеризує відповідний місцевий клімат. Особливості мікроклімату необхідно враховувати при розміщенні [сільськогосподарських культур](#) і просуванні їх в нові райони, проведенні різного роду [меліорацій](#) земель, в [промисловому](#) і [цивільному будівництві](#) тощо.

У формуванні **поля забруднення від окремих джерел** погодні умови, як і емісійні параметри, є визначальними, при цьому до числа основних метеорологічних величин, від яких залежить інтенсивність розповсюдження домішок, належать: **режим вітру й температурна стратифікація атмосфери**. Швидкість вітру, стійко-стратифікована атмосфера й тумани можуть створювати несприятливі умови для розсіювання домішок і сприяти їхньому накопичуванню й зростанню приземних концентрацій

Попередження про підвищення рівня забруднення повітря в зв'язку з очікуваними несприятливими метеорологічними умовами (НМУ) складають у прогностичних підрозділах Гідромету. Попередження складають з врахуванням можливої наявності **трьох рівней забруднення атмосфери**, яким відповідають три режими роботи об'єкту в умовах НМУ (несприятливих метеорологічних умовах).

В числі умов, які визначають накопичування або розсіювання забруднювальних речовин, особливе значення мають відомості про приземні та про припідняті інверсії.

Інверсією температури називають підвищення температури повітря із збільшенням висоти замість звичайного її пониження.

Температурні інверсії зустрічаються як в приземному шарі атмосфери, починаючи від поверхні землі, так і у вільній атмосфері, особливо в нижньому двокілометровому її шарі.

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ЩОДО ПРОГНОЗУВАННЯ МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ УМОВ ФОРМУВАННЯ РІВНІВ
ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯ В МІСТАХ УКРАЇНИ

https://meteo.gov.ua/files/content/docs/meteo_kerdoc/%D0%9A%D0%9452.9.4.01-09.pdf

Заходи щодо скорочення викидів у повітря забруднювальних речовин під час різних режимів роботи підприємств у випадках НМУ, докладно описані в томах ГДВ кожного підприємства.

Нижче наведено основні заходи:

а) I режим: КД 52.9.4.01–09 73 – посилення контролю за точністю дотримання технологічного регламенту виробництва; – заборона роботи обладнання у форсованому режимі; – посилення контролю за роботою контрольно–вимірювальних приладів і автоматичних систем управління технологічними процесами; – посилення контролю за технічним станом та експлуатацією всіх газоочисних установок; – забезпечення ефективного зрошування апаратів пиле– та газозловлювачів; – проведення вологого прибирання виробничих приміщень підприємства, де це дозволено правилами охорони праці тощо.

б) II режим: – зменшення інтенсивності технологічних процесів, пов'язаних із підвищеними викидами шкідливих речовин в атмосферу на підприємствах, де можна використати якіснішу сировину, або інтенсифікувавши їх компенсувати відставання під час НМУ; – переведення котелень і ТЕЦ, де це можливо, на природний газ або малосірчане та малозольне паливо, під час роботи з яким забезпечується зниження викидів шкідливих речовин в атмосферу; – заборона спалювання відходів виробництва і сміття, якщо це відбувається без використання спеціальних установок тощо.

в) III режим: – зниження навантаження або припинення виробництв, які супроводжуються значним виділенням забруднювальних речовин; – перерозподіл навантаження виробництв і технологічних ліній на більш ефективно устаткування; – заборона виїзду на лінію автотранспортних засобів (зокрема й річкового транспорту) з не відрегульованими двигунами; – зупинення технологічного устаткування у випадку виходу з ладу газоочисних споруд тощо.

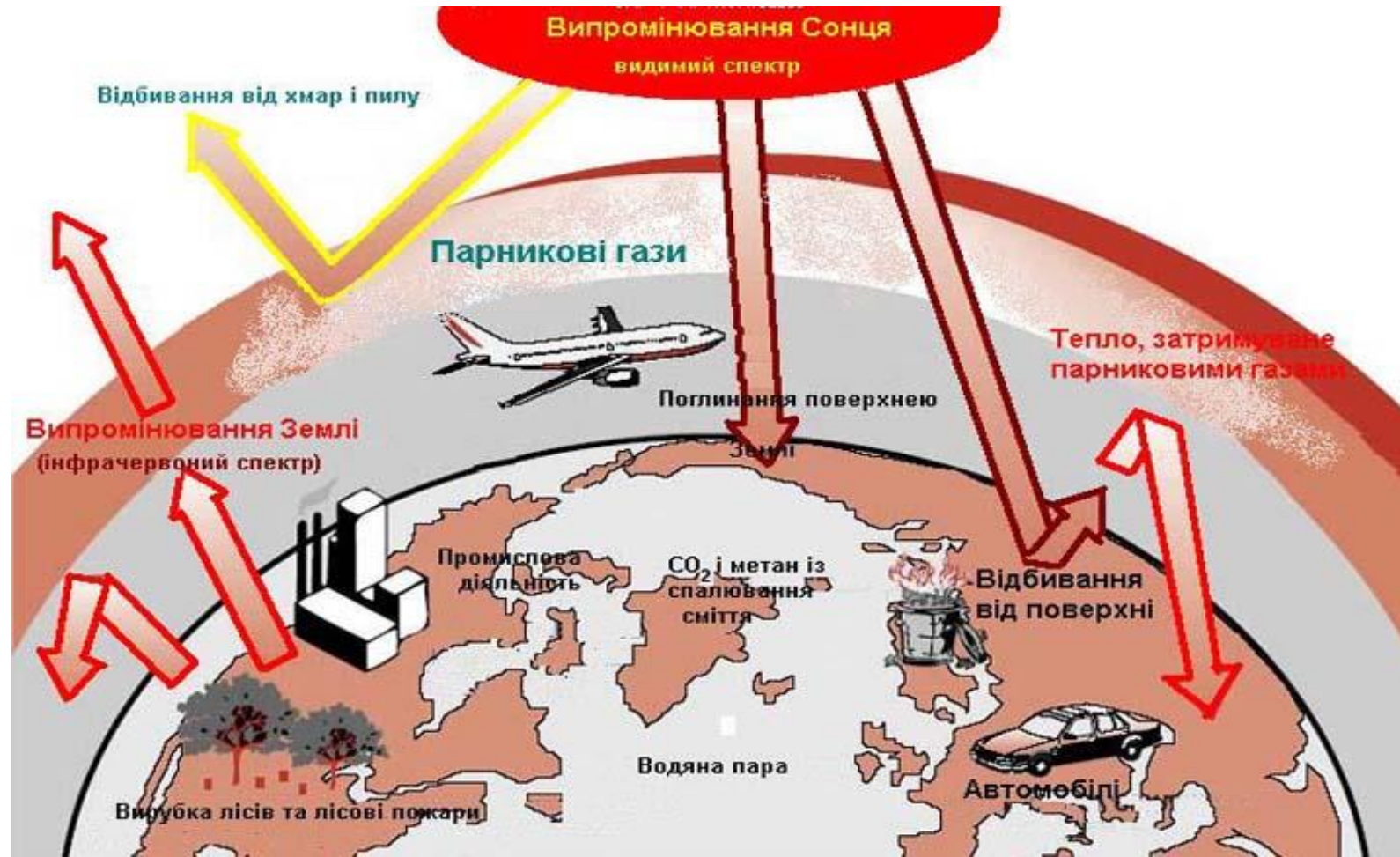
КЛЮЧОВІ ФАКТИ

- Клімат – середній багаторічний режим погоди у конкретній місцевості.
- Клімат кожної країни є її природним ресурсом.
- Сучасні дані спостережень не залишають сумніву, що клімат змінюється.
- Основною причиною зміни клімату є людська діяльність – збільшення спалювання вугілля, нафти, газу, промислові процеси і зменшення площ лісів.
- Зміна клімату ніколи не була такою стрімкою як за останні 30 років.
- Останні чотири роки у світі найжаркіші за всю історію метеорологічних спостережень за погодою.
- Паризька Угода закріплює показник +2 °С як верхню допустиму межу підвищення глобальної температури і закликає всі країни докласти значних зусиль, щоб не перевищити зростання глобальної температури понад +1,5 °С.

Сьогодні наслідки зміни клімату вже відчуваються і вони посилюватимуться у майбутньому. Зумовлені зміною клімату небезпечні погодні явища, наприклад, паводки, повені, сильні вітри, зливові дощі, град, посухи, затоплення прибережних територій призводять до значних економічних втрат в усьому світі. До середини ХХІ сторіччя ймовірні значні втрати для сільського, лісового та водного господарств, енергетики та інших секторів економіки внаслідок і зміни термічного режиму, просторового та сезонного розподілу атмосферних опадів, небезпечних погодних явищ.

ЩО ТАКЕ ПАРНИКОВИЙ ЕФЕКТ?

Парниковий ефект — явище в атмосфері Землі та інших планет, при якому енергія сонячних променів, відбиваючись від поверхні, не може повернутися в космос, оскільки затримується молекулами різних газів, що призводить до підвищення температури поверхні.



Основним парниковим газом є **вуглекислий газ (CO_2)**, 80% якого надходить в атмосферу внаслідок спалювання викопного палива. Він спричиняє, принаймні, половину парникового ефекту.

Викиди інших парникових газів прямого впливу таких як:

- **метану (CH_4)**,
- **закису азоту (N_2O)**,
- **гідрофторвуглеців (ГФУ)**,
- **перфторвуглеців (ПФУ)**,
- **гексафторидів сірки (SF_6)** переводяться у вуглекислий газ (CO_2).

Це пов'язано з тим, що різні гази мають різну парникову здатність. Наприклад, метан має у 56 разів вищу парникову здатність, ніж вуглекислий газ, тому, розраховуючи викиди парникових газів, за одиницю виміру взято вагову одиницю найбільш розповсюдженого — вуглекислого газу (CO_2 -еквівалент).

Одним із наслідків ефекту є глобальне потепління клімату (зміна клімату), що у наш час викликає велике занепокоєння можливість того, що внаслідок людської діяльності, парниковий ефект може сильно збільшитися.

Зміна клімату – одна з найбільш значних загроз, що стоять перед країнами, урядами, діловими колами та населенням на майбутні десятиліття. Ця проблема може мати серйозні наслідки, як для людських, так і для природних систем та може призвести до значних змін у використанні ресурсів, виробництві та економічній діяльності. У відповідь на це розробляються і впроваджуються міжнародні, регіональні, національні та локальні ініціативи щодо обмеження концентрацій парникових газів (GHG: <https://ghgprotocol.org/calculation-tools>) в атмосфері Землі. Такі ініціативи щодо парникових газів ґрунтуються на кількісному визначенні, моніторингу, звітності та верифікації їх викидів.

До світової ініціативи щодо обмеження концентрацій парникових газів також долучилась і Україна, яка 16 вересня 2014 року підписала Угоду про асоціацію між Україною та ЄС, де у розділі VI та додатках XXX, XXXI є вимога щодо встановлення процедур моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів від енергетичних та промислових установок (підприємств).

Щоб підкреслити свої наміри та виконати вимогу угоди, в Україні з 1 січня 2021 року запрацював Закон «Про засади моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів» (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/377-20#Text>).

Він передбачає запровадження державного контролю за викидами парникових газів на промислових підприємствах. Даний Закон розроблений у відповідності до тверджень щодо парникових газів (стандарт ISO/IEC 14065 <http://docs.cntd.ru/document/1200117802>).

З 1 січня 2021 р. введений в дію *Закон України «Про засади моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів»* (далі – Закон про МЗВ). Таким чином, з цієї дати учасники системи МЗВ повинні виконувати вимоги законодавства у цій сфері, а саме:

1) оператори повинні зареєструватися у Єдиному реєстрі з МЗВ на виконання вимог та дотримуючись критеріїв для включення установок в систему МЗВ, встановлених у *Переліку видів діяльності, викиди парникових газів в результаті провадження яких підлягають моніторингу, звітності та верифікації, затвердженому постановою Кабінету Міністрів України від 23.09.2020 № 880* (далі – Перелік видів діяльності).

2) оператори повинні здійснювати моніторинг та звітність відповідно до вимог, визначених *Порядком здійснення моніторингу та звітності щодо викидів парникових газів, затвердженим постановою Кабінету Міністрів України від 23.09.2020 № 960* (далі – ПМЗ).

3) верифікатори повинні здійснювати верифікацію відповідно до процедур та вимог до проведення верифікації звіту оператора, встановлених у *Порядку верифікації звіту оператора про викиди парникових газів, затвердженому постановою Кабінету Міністрів України від 23.09.2020 № 959*.

Нормативно-правова база (посилання: <https://mepr.gov.ua/news/32022.html>)

1. [Закон України № 377-IX «Про засади моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів»\(далі–Закон\)](#), який набрав чинності 26 березня 2020 року.
2. [Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження переліку видів діяльності, викиди парникових газів в результаті провадження яких підлягають моніторингу, звітності та верифікації»](#) від 23.09.2020 № 880.
3. [Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження порядку здійснення моніторингу та звітності щодо викидів парникових газів»](#) від 23.09.2020 № 960.
4. [Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження порядку верифікації звіту оператора про викиди парникових газів»](#) від 23.09.2020 № 959.
5. Наказ «Про затвердження Порядку державної реєстрації установок у Єдиному реєстрі з моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів»,

Накази Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України

1. «Про затвердження порядку реєстрації установок у Єдиному державному реєстрі з моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів» від 03 лютого 2021 року № 75. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0428-21#Text> .
2. «Про затвердження порядку ведення Єдиного реєстру з моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів» від 08 червня 2021 року № 370, Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1060-21#Text>
3. «Про затвердження типових форм документів у сфері моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів» від 15 лютого 2021 року № 113 Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0498-21#Text>

З метою забезпечення нормативного-правового регулювання у сфері моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів відповідно до пункту 2 частини першої статті 7 Закону розроблено пакет документів, які частково

ПЕРЕЛІК ВИДІВ ДІЯЛЬНОСТІ

| | |
|---|-------------------------------------|
| •Спалювання палива в установках, загальна номінальна теплова потужність яких перевищує 20 МВт (за винятком установок для спалювання небезпечних або побутових відходів, установок, які використовуються для досліджень, розробки та тестування нових продуктів і процесів, а також установок, що споживають виключно біомасу або біопаливо); устаткування з номінальною тепловою потужністю до 3 МВт не враховується для визначення загальної номінальної теплової потужності установки | CO ₂ |
| •Переробка нафти | CO ₂ |
| •Виробництво коксу | CO ₂ |
| •Випалювання або спікання, в тому числі агломерація металеві руди (зокрема сульфідної руди) | CO ₂ |
| •Виробництво чавуну або сталі (первинна або вторинна плавка), в тому числі безперервний розлив, виробнича потужність якого перевищує 2,5 тонни на годину | CO ₂ |
| •Виробництво або обробка залізовмісних сплавів (у тому числі феросплавів), якщо загальна номінальна теплова потужність агрегатів із спалювання перевищує 20 МВт; устаткування для обробки залізовмісних сплавів включає, зокрема, прокатні стани, нагрівальні печі, ковальське обладнання, ливарні, устаткування для покриття (плакування) та очищення (протравлення) поверхонь | CO ₂ |
| •Виробництво цементного клінкеру в обертових випалювальних печах, виробнича потужність яких перевищує 500 тонн на добу, або в інших печах, виробнича потужність яких перевищує 50 тонн на добу | CO ₂ |
| •Виробництво вапна або кальцинація доломіту або магнезиту в печах, виробнича потужність яких перевищує 50 тонн на добу | CO ₂ |
| •Виробництво азотної кислоти | CO ₂ та N ₂ O |
| •Виробництво аміаку | CO ₂ |

Технічна документація (посилання: <https://mepr.gov.ua/news/32023.html>)

Наведені проекти прикладів планів моніторингу (ПМ), звітів про викиди парникових газів, інших документів, що були розроблені для видів діяльності, на які поширюються вимоги системи моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів.

- **Спалювання палива - стандартний ПМ**: Після реєстрації установки в Єдиному реєстрі з моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів першим кроком на виконання вимог ПМЗ для оператора установки є розробка ПМ та подання його на затвердження до Міндовкілля. Для цього оператору необхідно завантажити останню затверджену версію типової форми стандартного ПМ з інтернет сторінки Міндовкілля (посилання: <https://mepr.gov.ua/news/32023.html>) та, використовуючи приклад плану моніторингу (файл - 1. Приклад_Стандартний ПМ –ТЕС), розробити ПМ для своєї установки.

Зміни, що вносяться до «Процедури моніторингу та звітності на установці», не вимагають затвердження Міндовкілля! Таким чином, оператор має можливість з набуттям досвіду з моніторингу оперативно вносити відповідні зміни до письмових процедур для вдосконалення моніторингу викидів ПГ на установці без необхідності надання цих змін на затвердження до Міндовкілля.

- **Спалювання палива - спрощений ПМ**: Одним з основоположних принципів системи моніторингу, звітності та верифікації (МЗВ) є принцип ефективності витрат, відповідно до якого точність моніторингу повинна бути співвідносною з вартістю його проведення. Відповідно, великі обсяги викидів ПГ повинні контролюватися більш точно, натомість для невеликих установок викидів ПГ, або там, де ризики викривлення даних є мінімальними, можуть бути застосовані спрощені підходи до

Інструменти та приклади їх використання (посилання: <https://mepr.gov.ua/news/36530.html>)

- [Інструмент для оцінки ризиків v4](#): є інструментом для здійснення оцінки властивих ризиків та ризиків системи контролю відповідно до пункту 57 та надання результатів оцінки ризиків, яка подається до Міндовкілля разом зі стандартним планом моніторингу для його затвердження відповідно до п. 10 Порядку здійснення моніторингу та звітності щодо викидів парникових газів (ПМЗ) Використання цього інструменту для здійснення та представлення результатів оцінки ризиків є необов'язковим. Можуть бути використані інші підходи, що краще відповідають умовам конкретної установки або вже використовуються оператором для інших потреб.
- [Інструмент визначення необґрунтованих витрат v6-1](#): являє собою інструмент визначення необґрунтованих витрат у відповідності до Порядку здійснення моніторингу та звітності щодо викидів парникових газів. Цей інструмент розроблено Європейською Комісією та перекладено українською мовою за сприяння проекту технічної підтримки Світового Банку "Партнерство заради ринкової готовності" ("Partnership for Market Readiness")
- [Інструмент для розрахунку КВ для природного газу](#): являє собою інструмент для розрахунку коефіцієнту викидів CO₂ від спалювання природного газу на основі даних його фізико-хімічних характеристик (НТЗ та компонентного складу). Цей приклад розроблено за сприяння проекту технічної підтримки Світового Банку "Партнерство заради ринкової готовності" ("Partnership for Market Readiness").

Першочергові дії операторів установок

- ✓ Провести аналіз, чи поширюються на його установку/ки вимоги системи МЗВ, ґрунтуючись на положеннях Закону про МЗВ, Переліку видів діяльності і використовуючи Рекомендації щодо тлумачення видів діяльності установок, викиди ПГ в результаті провадження яких підлягають МЗВ.
- ✓ Якщо на установку поширюються вимоги системи МЗВ, підготуватись до здійснення її реєстрації, ґрунтуючись на проекті Порядку державної реєстрації установок в Єдиному реєстрі з МЗВ.
- ✓ Після затвердження Міндовкіллям Порядку державної реєстрації установок в Єдиному реєстрі з МЗВ і Порядку ведення Єдиного реєстру та їх офіційного опублікування зареєструвати установку в Єдиному реєстрі відповідно до вимог, визначених цими порядками.
- ✓ Одночасно з підготовкою до реєстрації установки розпочати розробляти план моніторингу, ґрунтуючись на положеннях Закону про МЗВ, ПМЗ, проектах типової форми плану моніторингу, Методичних рекомендацій з оцінки викидів ПГ за видами діяльності установок та використовуючи рекомендації з окремих питань системи МЗВ, а також приклади та інструменти.
- ✓ Після здійснення реєстраційної дії та наявності розробленого плану моніторингу, який відповідає затвердженим Міндовкіллям типовим формам, подати його Міндовкіллю для затвердження засобами Єдиного реєстру або на паперових носіях, якщо таке подання здійснюється до дати офіційного оприлюднення на сайті Міндовкілля повідомлення про початок функціонування Єдиного реєстру.
- ✓ Здійснювати моніторинг починаючи з 1 січня 2021 р. та докладаючи зусиль до якнайшвидшого завершення розроблення і затвердження Міндовкіллям плану моніторингу, оскільки моніторинг повинен проводитись згідно із затвердженим планом. Враховуючи, що на 1 січня 2021 р. не всі нормативні акти Міндовкілля будуть затверджені, а розробка операторами перших планів моніторингу не буде завершена, оператор до моменту затвердження плану моніторингу має здійснювати моніторинг за звітний 2021 р. з використанням проекту плану.
- ✓ Проаналізувати вимоги, встановлені Порядком верифікації звіту оператора про викиди ПГ, і ознайомитись з Рекомендаціями з верифікації звіту оператора, на підставі чого визначитись з верифікатором і заздалегідь укласти з ним договір задля забезпечення достатнього часу для перевірки та, за необхідності, коригування плану моніторингу та вчасного подання верифікованого звіту оператора Міндовкіллю, тобто не пізніше 31 березня 2022 р.

МІЖНАРОДНІ СТАНДАРТИ ЩОДО ЗНИЖЕННЯ ВИКИДІВ ПАРНИКОВИХ ГАЗІВ

- ДСТУ ISO 14064-1:2015 Парникові гази. Частина 1. Вимоги та настанови щодо кількісного визначення і звітності про викиди та видалення парникових газів на рівні організації (ISO 14064-1:2006, IDT) Посилання на безкоштовну російськомовну версію: <http://docs.cntd.ru/document/1200077407>.
- ДСТУ ISO 14064-2:2015 Парникові гази. Частина 2. Вимоги та настанови щодо кількісного визначення, моніторингу і звітності про зменшення викидів або збільшення видалення парникових газів на рівні проекту (ISO 14064-2:2006, IDT). Посилання на безкоштовну російськомовну версію: <http://docs.cntd.ru/document/1200077680>.
- ДСТУ ISO 14064-3:2015 Парникові гази. Частина 3. Вимоги та настанови з валідації та верифікації тверджень щодо парникових газів (ISO 14064-3:2006, IDT). Посилання на безкоштовну російськомовну версію: <http://docs.cntd.ru/document/1200077410>.
- ДСТУ ISO 14065:2015 Парникові гази. Вимоги до органів з валідації та верифікації тверджень щодо парникових газів для їх застосування у разі акредитації чи інших форм визнання (ISO 14065:2013, IDT). Посилання на безкоштовну російськомовну версію: <http://docs.cntd.ru/document/1200117802>.
- Стандарт ISO 14066:2011 "Парниковые газы. Требования к компетентности групп по валидации и верификации парниковых газов«. Посилання на безкоштовну російськомовну версію: <http://docs.cntd.ru/document/1200108768>.
- Стандарт ISO/TS 14067:2013 "Парниковые газы. Углеродный след продукта. Требования и руководящие указания по определению количества и обмену данными«. Посилання на безкоштовну російськомовну версію: <http://docs.cntd.ru/document/1200117795>.
- Стандарт ISO/TR 14069:2013 "Парниковые газы. Определение количеств и отчетность о выбросах для организаций. Руководство по применению". Посилання на безкоштовну російськомовну версію: <http://docs.cntd.ru/document/1200118638>.

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!

Доцент кафедри екології Житомирської політехніки
КІРЕЙЦЕВА Анна