



Розрахунок вуглецевого сліду офіційної презентації Головування України у Стратегії ЄС для Дунайського регіону

Виконавець:

РЕЗЮМЕ



Photo by pexels.com

Про що цей документ?

Загальна мета дослідження – розрахунок вуглецевого сліду проведення заходу, присвяченого початку головування України у Стратегії ЄС для Дунайського регіону 15 листопада 2021 року у м. Київ та розробка орієнтовного переліку заходів компенсації викидів.

Вуглецевий слід (чи англійською carbon footprint) – це сукупність викидів усіх парникових газів, які утворились (прямо чи опосередковано) внаслідок проведення цього заходу.

Беручи до уваги останні тенденції з озеленення усіх сфер суспільного життя та велику увагу до питань зміни клімату, важливо знати свій власний вуглецевий слід та розуміти, чим саме ми його створюємо. Основні джерела викидів, пов'язані із організацією будь-яких заходів, включають викиди від використання транспорту, зокрема авіатранспорту, учасниками та викиди внаслідок споживання енергетичних ресурсів будівлею, де проводиться подія та проживають учасники.

Чому це важливо?

За даними Міжурядової групи експертів з питань зміни клімату¹, людська діяльність уже призвела до підвищення температури на планеті на 1°C у порівнянні із доіндустріальними рівнями. Із подальшим підвищенням температури будуть зростати ризики, пов'язані зі зміною клімату, і для людства, і для природних екосистем. Для утримання підвищення температури на планеті в межах 1,5 °C необхідне скорочення викидів CO₂ на близько 45% до 2030 року та досягнення вуглецевої нейтральності до середини століття. Таким чином, для зменшення кліматичних ризиків потрібно стрімко та суттєво скорочувати викиди парникових газів у різних сферах, в т.ч. при організації різноманітних подій та заходів.



Photo by GIZ

Які основні результати?

Викиди були оцінені із використанням загальноприйнятих підходів та на основі аналізу міжнародних досліджень щодо впливу на клімат від організації конференцій та інших подій із урахуванням маршрутів учасників та особливостей енергоспоживання будівель.

Загальний вуглецевий слід проведеної події оцінено на рівні 2 тонн CO₂ еквіваленту або близько 45 кг CO₂ еквіваленту на одного учасника події. Понад половина викидів спричинена використанням автомобільного транспорту учасниками заходу для відвідування події. Інші значні джерела викидів включають споживання енергії будівлями, де проводився захід та проживали учасники, та споживання продуктів харчування і напоїв.

Як компенсувати вуглецевий слід?

Оцінений вуглецевий слід може бути компенсований завдяки реалізації ініціатив, що скорочують викиди парникових газів. Висаджування 60 дерев або облаштування майданчика для сортування відходів або компостування органічних відходів, наприклад у школі чи ОСББ, дозволить скоротити викиди на понад 2 тони CO₂ еквіваленту і забезпечити вуглецеву нейтральність події.

Що варто робити далі?

Важливо не лише підрахувати вуглецевий слід та компенсувати його, а й вживати дій, щоб його зменшити в майбутньому. Вуглецево-нейтральною може бути лише та подія, в організацію якої інтегровані заходи зі скорочення викидів парникових газів.

Зміна практик поводження з відходами, їх повторне використання та перероблення, висаджування дерев, вибір екологічних видів транспорту, підвищення ефективності використання ресурсів та заходи енергозбереження у будівлях дозволяють скоротити викиди парникових газів та зменшити свій вплив на клімат. Рекомендації звіту націлені на створення можливостей для проведення вуглецево-нейтральних подій у майбутньому.

Дослідження проводилося в рамках проекту «Інноваційна лабораторія підтримки асоціації Україна-ЄС» реалізується федеральною компанією Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH за дорученням Уряду Німеччини.

1 IPCC, 2018: Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty, <https://www.ipcc.ch/sr15/>

ЗМІСТ

Резюме	1
Про що цей документ?	1
Чому це важливо?	1
Які основні результати?	1
Як компенсувати вуглецевий слід?	1
Що варто робити далі?	1
1. Методологія: Опис підходів для оцінки вуглецевого сліду подій	3
2. Оцінка вуглецевого сліду події, присвяченої початку головування України	4
у Стратегії ЄС для Дунайського регіону	
Споживання електричної та теплової енергії під час події	4
Проживання учасників заходу з інших міст	4
Транспортування учасників заходу та технічного персоналу	4
Споживання продуктів харчування та напоїв	6
3. Перелік можливих заходів зі скорочення викидів парникових газів	7
для компенсації вуглецевого сліду	
Висаджування дерев	7
Сортування відходів	7
Компостування відходів	8
4. Рекомендації щодо зменшення вуглецевого сліду майбутніх заходів	9

1. Методологія: Опис підходів для оцінки вуглецевого сліду подій



Photo by pexels.com

Вуглецевий слід заходу — це загальний обсяг усіх викидів парникових газів, які прямо або опосередковано спричинені заходом, що розрахований відповідно до загально визначених методологій.

Відсутня єдина методологія, яка б деталізувала підходи та методи до розрахунку усіх джерел викидів парникових газів, що утворюються у результаті проведення різноманітних подій.

Розрахунок вуглецевого сліду для заходу, присвяченого початку головування України у Стратегії ЄС для Дунайського регіону, здійснювався, спираючись на положення таких стандартів та документів:

- **PAS 2060:2014 Specification for the demonstration of carbon neutrality**, включаючи додаток **Annex D (informative) Guidance on the determination of carbon neutrality for events**; стандарт Британського інституту стандарту надає загальні визначення та загально-прийняті методи для підтвердження вуглецевої нейтральності на рівні компаній, продуктів, громад, підприємств, проектів, будівель та подій.
- **Climate Active. Carbon Neutral Standard for Events**; даний добровільний стандарт розроблений для управління викидами парникових газів та досягнення вуглецевої нейтральності, а також наводить керівництва щодо кращих практик вимірювання, скорочення, компенсації, підтвердження та підготовки звітності щодо викидів, які утворюються в результаті організації подій;
- **A GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard**; документ визначає вимоги та надає керівництво для компаній та інших організацій щодо підготовки кадастру викидів парникових газів на корпоративному рівні;
- **2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories**; керівництво Міжурядової групи експертів з питань зміни клімату для підготовки національних кадастрів викидів парникових газів визначає загальні підходи до розрахунку та оцінки викидів з різних джерел (споживання викопного палива, промислові процеси, поводження з відходами, сільське господарство, тощо);
- **Ukraine. 2021 National Inventory Report (NIR)**; національний кадастр викидів парникових газів, що містить оцінку викидів з різних джерел, а також інформацію про національні коефіцієнти викидів для різних видів палива та опис національних підходів до оцінки викидів, якщо вони застосовуються.

Розрахунок вуглецевого сліду здійснювався задля подальшого підтвердження вуглецевої нейтральності події для забезпечення відкритості, точності та можливості підтвердження відповідних заяв. Вуглецева нейтральність відповідає умовам, коли відсутнє загальне збільшення викидів парникових газів

внаслідок викидів, утворених у результаті проведення події. Для досягнення вуглецевої нейтральності вуглецевий слід має компенсуватися скороченнями викидів внаслідок реалізації певних проектів та ініціатив. Водночас, відповідно до міжнародних стандартів, вуглецева нейтральність не може бути досягнута виключно за рахунок компенсації викидів, а має також передбачити заходи зі скорочення викидів безпосередньо під час діяльності (зокрема, під час організації подій).

Оцінений вуглецевий слід включає такі джерела викидів (межі оцінювання вуглецевого сліду):

- Споживання електричної та теплової енергії під час події;
- Проживання учасників заходу з інших міст;
- Транспортування учасників заходу та технічного персоналу;
- Споживання продуктів харчування та напоїв.

Усі викиди, пов'язані із подією є непрямими: викиди від споживання електричної та теплової енергії під час події відносяться до категорії 2 (Score 2), тоді як усі інші джерела викидів відносяться до категорії 3 (Score 3). Прямі викиди, які б утворювалися безпосередньо на території проведення події (Score 1), відсутні.

Викиди від використання інформаційних матеріалів для учасників події не враховувалися у розрахунок вуглецевого сліду з огляду на їх очікувану незначну величину. Зокрема, для організації події було використано 254 аркуші паперу формату A4 (для списків зареєстрованих учасників, програми заходу та буклетів). Крім того були використані бейджі паперові із синтетичною стрічкою та металевим карабіном (40 штук), металеві значки (40 штук) та зіп-пакети з поліетилену (40 штук). Загальна вага паперу оцінюється на рівні менше 2 кг, металу — менше 1 кг, пластику — також менше 1 кг. Вуглецевий слід від використання зазначених матеріалів оцінюється на рівні менше 20 кг або менше 1% від очікуваного загального вуглецевого сліду події, тому не брався до уваги у розрахунках.

Крім того, інформаційні матеріали для учасників події включали еко-сумки із льону (40 штук), кулькові ручки з картону з переробленої сировини (40 штук) та блокноти з переробленого паперу (40 штук), що стимулює повторне використання ресурсів та зменшення кількості відходів, а відповідно має позитивний вплив на скорочення викидів парникових газів.

Обсяги утворених відходів також не враховувалися в оцінці викидів через відсутність інформації та незначний очікуваний розмір вуглецевого сліду.

Оцінка базується на наявних джерелах інформації, а також враховує консервативні припущення, де це доречно та доцільно. Рекомендації щодо проведення майбутніх подій і зменшення їх вуглецевого сліду також включають заходи для більш детальної оцінки викидів парникових газів та збору необхідної інформації при плануванні подій.

2. Оцінка вуглецевого сліду події, присвяченої початку головування України у Стратегії ЄС для Дунайського регіону

Споживання електричної та теплової енергії під час події

Захід проводився у приміщенні готелю Інтерконтиненталь, що був побудований у 2008 році. Площа приміщень, використаних для події, склала 553 метри квадратних (площа залу – 347 м. кв., площа фойє – 206 м. кв.). Для розрахунку споживання енергетичних ресурсів використаний часовий період у 24 години.

Готель Інтерконтиненталь (InterContinental Kyiv) – це п'яти-зірковий готель у Києві англійської мережі InterContinental Hotels Group (IHG). Мережа IHG має програму сталого розвитку 'Green Engage', яка включає заходи із скорочення споживання енергетичних ресурсів та підвищення енергоефективності.

Оскільки дані щодо споживання енергетичних ресурсів у місці проведення заходу не були доступними, для цілей розрахунку вуглецевого сліду були використані дані «Hotel Sustainability Benchmarking Index 2021: Carbon, Energy, and Water» для кліматичної зони, що найбільше відповідає місцю проведення події (Moderately humid broadleaf forest in moderately continental climate). Зазначений індекс наводить такі індикативні середні дані споживання енергії та викидів парникових газів:

- Кількість викидів від проживання в одній кімнаті протягом однієї ночі за оцінками відповідно до методології Hotel Carbon Measurement Initiative – 23.8 кг CO₂ екв.;
- Кількість викидів від використання одного квадратного метра приміщень для подій протягом однієї години відповідно до методології Hotel Carbon Measurement Initiative – 0.1073 кг CO₂ екв.;
- Кількість викидів у розрахунку на метр квадратний загальної площі готелю – 105.1 кг CO₂ екв. на рік.

Для розрахунку викидів від споживання електричної та теплової енергії під час події був використаний показник кількості викидів від використання одного квадратного метра приміщень для подій протягом однієї години. Загальна тривалість події відповідно до програми складає 4 години, але для урахування часу необхідного для організації подій та принципу консервативності у розрахунках використана тривалість 8 годин.



Photo by GIZ

Викиди від споживання електричної та теплової енергії під час події складають:

$$0.1073 \text{ кг CO}_2 \text{ екв. на м}^2 \text{ на год.} \times 553 \text{ м}^2 \times 8 \text{ год.} = 475 \text{ кг CO}_2 \text{ екв.}$$

Проживання учасників заходу з інших міст

Для цілей розрахунку вуглецевого сліду було зроблено припущення, що усі учасники заходу з інших міст (5 учасників) проживали в Києві одну добу, оскільки захід розпочинався у другій половині дня і тривав близько 4 годин.

Для розрахунку викидів від проживання учасників заходу з інших міст був використаний показник кількості викидів від проживання в одній кімнаті протягом однієї ночі.

Викиди від проживання учасників заходу складають:

$$23.8 \text{ кг CO}_2 \text{ екв.} \times 5 = 119 \text{ кг CO}_2 \text{ екв.}$$

Транспортування учасників заходу та технічного персоналу

Загальна кількість учасників заходів, склала 63 особи, включаючи 47 учасників заходу та 16 осіб для технічного та організаційного супроводу.

Учасники використовували лише автомобільний та залізничний транспорт для поїздки до Києва, а також автомобільний та громадський транспорт для пересування у межах Києва. Інформація про міста, з яких подорожували учасники, орієнтовну відстань та кількість учасників представлена у таблиці нижче (в дужках наведено кількість автомобілів).

Таким чином, для участі у заході учасники подолали 7226 кілометрів автомобільним транспортом та 2300 км залізничним транспортом. Використання залізничного транспорту дозволяє суттєво скоротити вплив на клімат та викиди парникових газів у порівнянні із індивідуальним автомобільним транспортом.

Для нових автомобілів із двигунами внутрішнього згорання, середні показники викидів CO₂ для країн ЄС складає 120.8 г CO₂ на км¹. Однак, дані, які використовуються в офіційні звітності, не враховують фактичні особливості використання автомобілів на дорогах, зокрема стиль водіння, інтенсивність транспорту та інші умови. Наукові дослідження свідчать, що фактичні викиди можуть перевищувати рівні, що визначені при випробуванні нових автомобілів на 30–40%.² Таким

1 Monitoring CO2 emissions from new passenger cars and vans in 2018, <https://www.eea.europa.eu/publications/co2-emissions-from-cars-and-vans-2018>

2 Fuel consumption and CO2 emissions from passenger cars in Europe — Laboratory versus real-world emissions, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360128516300442>

Місто	Відстань до місця проведення заходу, км	Загальна відстань подорожі для одного учасника, км	Кількість учасників	Загальна відстань, км
Автомобільний транспорт				
Київ	10	20	58	1160
Одеса	473	946	4 (3)	2838
Ужгород	807	1614	2	3228
Всього	-	-	-	7226
Залізничний транспорт				
Чернівці	550	1100	1	1100
Івано-Франківськ	600	1200	1	1200
Всього	-	-	-	2300

чином, навіть для нових автомобілів фактичні обсяги викидів складають близько 157–169 г CO₂ на км. Крім того, в Україні середній вік автомобілів перевищує 20 років, що вдвічі більше за середній вік автомобілів в ЄС та суттєво впливає на ефективність використання палива та викиди парникових газів.³ При цьому, показник викидів для нових автомобілів, що випускалися в ЄС на початку 2000-х років складав близько 170 г CO₂ на км, а на початку 2010-х років – близько 130 г CO₂ на км⁴. Враховуючи вище наведене, коефіцієнт викидів для використання автомобільного транспорту прийнято на рівні 180 г CO₂ на км, що відповідає середній витраті палива на рівні 7 літрів бензину на 100 км пробігу.

Таким чином, викиди від використання автомобільного транспорту учасниками заходу складатимуть:

$$7226 \text{ км} \times 0,180 \text{ кг CO}_2 \text{ екв. / км} = 1301 \text{ кг CO}_2 \text{ екв.}$$

Залізничний транспорт спричиняє суттєво нижчі обсяги викидів у розрахунку на одну особу. Особливо ефективним з точки зору викидів парникових газів є використання сучасних високошвидкісних потягів. Для України відсутні дані щодо викидів парникових газів для залізничного транспорту у розрахунку на пасажиро-кілометр. За даними міжнародних досліджень, коефіцієнт викидів для пасажирських залізничних перевезень знаходиться у проміжку 22–67 г CO₂ екв. / км / пас. (без урахування високошвидкісних залізниць)⁵. За даними Європейського агентства з навколишнього середовища, середній показник для країн ЄС складає 33 г CO₂ екв. / км / пас⁶. З огляду на відсутність високошвидкісного залізничного

сполучення та досить значний вік локомотивів, які використовуються в Україні, для цілей розрахунку був використаний показник 50 г CO₂ екв. / км / пас.

Викиди від використання залізничного транспорту учасниками заходу складатимуть:

$$2300 \text{ км} \times 0,050 \text{ кг CO}_2 \text{ екв. / км} = 115 \text{ кг CO}_2 \text{ екв.}$$

Загальні оцінені викиди від використання транспорту учасниками заходу складають 1416 кг CO₂ екв.

Важливо відмітити, що на обсяг викидів від транспорту суттєво впливає наявність або відсутність використання



Photo by pexels.com

3 Дані Інформаційно-аналітичної групи Auto-Consulting, <https://www.autoconsulting.com.ua/article.php?sid=48524>

4 Monitoring CO₂ emissions from new passenger cars and vans in 2018, <https://www.eea.europa.eu/publications/co2-emissions-from-cars-and-vans-2018>

5 A methodological framework for the comparative analysis of the environmental performance of roadway and railway transport, <https://hrcaj.srce.hr/file/313010>

6 Rail and waterborne — best for low-carbon motorised transport, <https://www.eea.europa.eu/publications/rail-and-waterborne-transport>



Photo by pexels.com

авіаційного транспорту учасниками події. Для прикладу, використання лише одним учасником авіасполучення за рейсом Відень – Київ – Відень збільшило б вуглецевий слід на 231 кг CO₂ екв. (за даними калькулятора викидів парникових газів ICAO)⁷.

Споживання продуктів харчування та напоїв

Загальне споживання продуктів харчування склало 37 кг випічки, а напоїв – 100 порцій кави (або чаю) і 100 порцій соку (25 кг).

Оцінка вуглецевого сліду кожного окремого типу продуктів потребує детальних досліджень із визначенням ланцюжків постачання та технологій, які використовуються на кожному з етапів. Для цілей оцінки вуглецевого сліду події був використаний спрощений підхід, який базується на аналізі наукових публікацій окремих категорій продуктів, а саме: хліба, кави та чаю. Для цілей розрахунку вуглецевого сліду події були використані такі коефіцієнти:

- 1 кг CO₂ екв. на кг випічки (проаналізовані наукові дослідження наводять розмір вуглецевого сліду у розмірі від 0,5 до 6,6 кг CO₂ екв. на кг хліба із більшою кількістю результатів у проміжку від 0,5 до 1 кг CO₂ екв. на кг хлібу);
- 0.28 кг CO₂ екв. на чашку кави;
- 0.8 кг CO₂ екв. на кг соку.

Оцінені обсяги викидів від споживання випічки складатимуть:
 $37 \text{ кг} \times 1 \text{ кг CO}_2 \text{ екв. на кг} = 37 \text{ кг CO}_2 \text{ екв.}$

Оцінені обсяги викидів від споживання кави складатимуть:
 $0.28 \text{ кг CO}_2 \text{ екв. на порцію} \times 100 = 28 \text{ кг CO}_2 \text{ екв.}$

Оцінені обсяги викидів від споживання соку складатимуть:
 $25 \text{ кг} \times 0.8 \text{ кг CO}_2 \text{ екв. на кг} = 20 \text{ кг CO}_2 \text{ екв.}$

Загальні викиди від споживання продуктів харчування та напоїв складатимуть 85 кг CO₂ екв.

Загальні викиди

Загальний вуглецевий слід від проведеного заходу складатиме:
 $475 \text{ кг CO}_2 \text{ екв.} + 119 \text{ кг CO}_2 \text{ екв.} + 1416 \text{ кг CO}_2 \text{ екв.} + 85 \text{ кг CO}_2 \text{ екв.} = 2095 \text{ кг CO}_2 \text{ екв.}$

Таким чином, загальний вуглецевий слід від організації події оцінений на рівні близько 2 тонн CO₂ екв. або близько 45 кг CO₂ екв. на одного учасника.

⁷ ICAO Carbon Emissions Calculator, <https://www.icao.int/environmental-protection/Carbonoffset/Pages/default.aspx>

3. Перелік можливих заходів зі скорочення викидів парникових газів для компенсації вуглецевого сліду



Photo by pexels.com

Для досягнення цілей боротьби зі зміною клімату вкрай важливим є скорочення викидів парникових газів від усіх видів діяльності, зокрема і від організації різноманітних подій. Разом з тим, викиди, яких не вдається уникнути, можна компенсувати за рахунок реалізації інших ініціатив, що скорочують викиди парникових газів.

Можливі заходи з компенсації оцінених викидів парникових газів включають висаджування дерев, організацію майданчиків для сортування відходів, спорудження компостерів тощо.

Для оцінки компенсації викидів порівнюють базовий сценарій, який відображає певний гіпотетичний сценарій із визначеними обсягами викидів парникових газів, та проектний сценарій, який враховує реалізацію обраної ініціативи зі скорочення викидів. Різниця в обсягах викидів за двома сценаріями може бути врахована як вуглецеві одиниці, які компенсують викиди, пов'язані із проведенням заходу.

Висаджування дерев

Дерева поглинають двоокис вуглецю у процесі росту і накопичують вуглець у складі деревини. Обсяги накопичення вуглецю є тим більшими, чим більший є приріст біомаси. Відповідно, у період інтенсивного росту лісових насаджень чи інших висаджених дерев відбувається активне поглинання двоокису вуглецю, тоді як для дуже молодих або зрілих насаджень обсяги поглинання будуть не такими високими.

Для лісових насаджень продуктивність порівнюється із використанням показника приросту біомаси в тоннах на гектар протягом певного періоду часу, наприклад, протягом року. У тропічних лісах продуктивність може сягати десятків тонн на гектар на рік, однак для умов України приріст біомаси, а відповідно і обсяги поглинання вуглецю є суттєво меншими.

За даними національного кадастру викидів парникових газів, показник приросту біомаси залежно від породи деревини та природно-кліматичної зони коливається у межах орієнтовно 2,5 – 6 тонн біомаси на гектар на рік. Відносно вищі показники характерні для Карпат та Полісся, тоді як відносно менший приріст біомаси спостерігається у степових районах та на території Криму. Серед порід дерев, відносно швидше нарощування біомаси характерне для ялини та бука (4–6 тонн на га на рік), тоді як для сосни та дуба, які представляють понад половину лісових насаджень, середній приріст біомаси складає близько 3–4 тонн на га на рік.

Для цілей розрахунку скорочень викидів прийнято показник збільшення приросту біомаси на рівні 4 тонн на га на рік. Враховуючи середній вміст вуглецю у біомасі на рівні 50%, потенціал поглинання вуглецю деревними насадженнями складає 2 тонн вуглецю на га на рік, що відповідає поглинанню близько 7 тонн CO₂ на га на рік. Для тропічних лісів цей показник може бути у рази вищим.

Щільність лісових насаджень залежить від видового складу, кліматичних умов, віку та інших факторів. Молоді саджанці можуть висаджувати із густрою 10 000 на гектар, однак із ростом дерев їх кількість зменшується і в лісах може складати залежно від вікового складу від 500 до 6000 стовбурів на гектар. Для цілей розрахунку використано припущення про щільність 2000 дерев на один гектар. Таким чином, обсяг поглинання одним деревом складає близько 3,5 кг CO₂ на рік.⁸

Висаджене дерево, звичайно, буде поглинати незначні обсяги CO₂ у перші роки, коли загальні обсяги приросту біомаси будуть невеликими. Крім того, існує ризик, що молоде дерево загине до досягнення періоду інтенсивного росту та поглинання CO₂ або ростиме менше очікуваного періоду часу. З огляду на це, для цілей розрахунку використано консервативне припущення про період поглинання CO₂ протягом 20 років кожним висадженим деревом. Таким чином, обсяги поглинання складатиме 70 кг CO₂ на кожне висаджене дерево.

Для компенсації оцінених викидів від події необхідно 30 дерев, однак враховуючи ризики загибелі саджанців протягом перших років росту, пропонується **передбачити висадження 60 дерев для компенсації викидів**. Крім того, необхідно забезпечити належну якість саджанців дерев та догляд протягом початкового періоду росту (наприклад, захист стовбура, полив, тощо).

Сортування відходів

Сортування відходів і їх подальше повторне використання та / або перероблення дозволяє зменшити використання первинних природних ресурсів, а також використання енергетичних ресурсів, а відповідно і викиди парникових газів.

Розрахункові скорочення викидів парникових газів за рахунок повторного використання кожного окремого типу вторинної сировини представлено у таблиці нижче (розраховано із використанням положень CDM Small-scale Methodology «Recovery and recycling of materials from solid wastes» та даних національного кадастру викидів парникових газів – Ukraine's Greenhouse Gas Inventory 1990–2019).

⁸ Для порівняння методологія ініціативи OneTreePlanted використовує показники поглинання на рівні 10 тонн CO₂ на га на рік та густоту 1000 дерев на гектар, що відповідає поглинанню 10 кг CO₂ одним деревом на рік; див. <https://onetreepanted.org/blogs/stories/how-much-co2-does-tree-absorb>. Таким чином, обраний підхід є консервативним та враховує наявну інформацію про особливості поглинання вуглецю лісами в Україні.

Тип вторинної сировини	Скорочення викидів парникових газів внаслідок повторного використання 1 кг вторинної сировини
Папір та картон	1.9 кг CO ₂ (враховують уникнення викидів метану на полігоні твердих побутових відходів у процесі розкладу органіки, що розраховуються на основі моделі розкладу першого порядку ⁹ , та скорочення викидів внаслідок економії енергосусурсів за рахунок використання вторинної сировини у порівнянні із виробництвом паперу з первинної сировини ¹⁰)
Скло	0.2 кг CO ₂ (відповідає питомому показнику викидів від виробництва скла в Україні, розрахованому за даними національного кадастру викидів парникових газів, і передбачає повторне використання скляних виробів й уникнення виробництва додаткового обсягу скла; у разі використання склобою для виробництва скла скорочення викидів будуть суттєво меншими)
Пластик	1.6 кг CO ₂ (враховує скорочення викидів від економії природного газу для забезпечення енергією процесу термічного крекінгу при виробництві пластику, скорочення викидів від економії електричної енергії для процесу полімеризації при виробництві ПЕТ, в також втрату якості сировини та втрати матеріалів при виробництві пластику із вторинної сировини ¹¹)

З досвіду проведення шкільного конкурсу «Кліматичні краплі»¹², середні показники збору вторинної сировини для однієї школи протягом півріччя орієнтовно можуть скласти близько 1–1,5 тонн макулатури, 100–200 кг скляних пляшок та 50–100 кг пластикових пляшок. При таких обсягах скорочення викидів складуть близько 2–3 тонн CO₂-екв., що відповідає або перевищує оцінені обсяги викидів від проведення заходу.

Таким чином, для компенсації викидів від організації події можливо створити системи сортування відходів в одному навчальному закладі або ОСББ. Така система може охоплювати такі елементи:

- Облаштування майданчика для сортування відходів у навчальному закладі або ОСББ і додаткової інфраструктури, якщо необхідно (наприклад, урни для роздільного збору відходів на території навчального закладу);
- Організаційне забезпечення систему сортування відходів із визначенням відповідальних осіб щодо утримання майданчика сортування та інших заходів;
- Пошук партнерів, які забезпечуватимуть вивіз вторинної сировини, і укладання відповідних договорів;

- Проведення освітніх та інформаційних заходів щодо сортування відходів та збору вторинної сировини;
- Забезпечення моніторингу обсягів збору вторинної сировини.

Компостування відходів

Компостування відходів дозволяє скорочувати викиди парникових газів за рахунок уникнення розкладу органічних відходів (харчові відходи, садові відходи, деревина, папір, текстиль, тощо) на полігонах твердих побутових відходів.

Розрахунок скорочень викидів здійснювався із використанням положень CDM Methodological tool «Emissions from solid waste disposal sites», CDM Small-scale Methodology «Recovery and recycling of materials from solid wastes» та даних національного кадастру викидів парникових газів – Ukraine's Greenhouse Gas Inventory 1990–2019. Розрахунок викидів метану з полігонів твердих побутових відходів базується на методі розкладу першого порядку, який враховує розклад органічного вуглецю різних типів відходів протягом кількох десятиліть із утворенням метану та двоокису вуглецю. Для цілей розрахунків вважається, що анаеробний розклад органічних відходів розпочинається на початку року, наступного за роком їх розміщення і продовжується протягом певного періоду часу, що залежить від типу відходів. Для прикладу, для відходів їжі період напіврозкладу складає близько 6 років. Разом з тим, компостування також призводить до утворення викидів парникових газів, зокрема, метану та оксиду нітрогену.

Таким чином, хоч у рік здійснення компостування викиди можуть збільшуватися, у майбутньому будуть досягнуті значні скорочення викидів, оскільки не будуть відбуватися викиди метану від розкладу органічних відходів.

Компостування 1 тонни харчових відходів призведе до скорочення викидів на рівні 0,6 тонн CO₂ (протягом 30 років). Для компенсації оцінених викидів парникових газів від організації події необхідно забезпечити компостування 3,5 тонн (близько 10 кг на добу) органічних відходів (на прикладі харчових відходів). При такому обсязі компостування скорочення викидів складуть понад 2,1 тонн CO₂, що перевищує оцінені обсяги викидів від організації заходу.

Таким чином, для компенсації викидів від організації події можливо організувати компостування відходів в одному навчальному закладі або ОСББ із орієнтовними обсягами утворення харчових відходів на рівні 10 кг на добу. Утворений компост може використовуватися в якості добрив при висаджуванні рослин на території закладу або ОСББ чи передаватися бажаним для використання на присадибних ділянках. Використання компосту також сприятиме накопиченню вуглецю ґрунтом.

9 Розрахунок викидів метану з полігонів твердих побутових відходів базується на методі розкладу першого порядку, який враховує розклад органічного вуглецю різних типів відходів протягом кількох десятиліть із утворенням метану та двоокису вуглецю. Для оцінки уникнення викидів використано 30-річний період. Детальний опис методологічного підходу представлено у CDM Methodological tool «Emissions from solid waste disposal sites» <https://cdm.unfccc.int/methodologies/PAMethodologies/tools/am-tool-04-v8.0.pdf>

10 За даними Climate Benefits of Material Recycling Inventory of Average Greenhouse Gas Emissions for Denmark, Norway and Sweden July 2015 DOI10.6027/TN2015-547

11 На основі значень за замовчуванням, наведених у CDM Small-scale Methodology «Recovery and recycling of materials from solid wastes», <https://cdm.unfccc.int/methodologies/DB/ML2R31TXDR1YL6JEWVWVGNLMHKX52YS>

12 Див. детальнішу інформацію на сайті: <https://kt-energy.com.ua/projects/klimatychni-krapli/>

4. Рекомендації щодо зменшення вуглецевого сліду майбутніх заходів



Photo by pexels.com

Для мінімізації обсягу викидів парникових газів від проведення подій та заходів необхідно враховувати потенційний вплив на клімат ще на етапі планування та вживати кроків із зменшення впливу та компенсації викидів.

Потенційні джерела викидів від проведення події включають такі:

- Рекламні матеріали та поширення інформації про подію (друковані матеріали, банери, аудіо-візуальні матеріали, тощо);
- Матеріали, що використовуються для декорацій у місці проведення події;
- Споживання електричної та теплової енергії;
- Використання транспорту працівниками та підрядниками, які залучені до підготовки події;
- Використання транспорту учасниками події;
- Проживання учасників події;
- Прибирання місця проведення події та поводження з відходами;
- Напої та їжа, що використовуються на події.

Планування події. На етапі планування рекомендуються такі кроки:

- Підготувати план події та здійснити попередню оцінку викидів парникових газів на основі досвіду організації подій та припущень. Попередня оцінка має, щонайменше, визначити основні джерела викидів (сферу охоплення оцінки вуглецевого сліду) та наближену оцінку обсягів викидів, враховуючи місце проведення події, формат, тривалість, кількість учасників та їх маршрути, тощо.
- Визначені основні джерела викидів мають бути детально проаналізовані, аби окреслити можливі альтернативи для скорочення викидів парникових газів, а саме:
 - Альтернативні місця проведення заходів;
 - Можливі варіанти обслуговування та забезпечення харчування під час заходу;
 - Можливість використання онлайн інструментів для учасників, для яких участь у події пов'язана із подорожами на великі відстані;
 - Альтернативні варіанти роздаткового матеріалу тощо.
- Оновити план проведення події із урахуванням доцільних та доступних альтернатив, які суттєво скорочують викиди парникових газів.

- Підготувати план оцінки викидів парникових газів з переліком основних джерел викидів та оновленою оцінкою обсягів викидів, а також описом заходів, здійснених для скорочення викидів парникових газів.
- Підготувати опитувальні листи та запити для отримання інформації від партнерів із організації події для збору даних, необхідних для детального розрахунку викидів парникових газів (аналогічні запити можуть також використовуватися на етапі оцінки альтернатив). Зокрема, запити для отримання такої інформації:
 - Від власника / управлінця місця проведення події: дані про енергоспоживання будівлі (електричної енергії та теплової енергії) за останній календарний рік, загальну площу будівлі та площу приміщень, які будуть використовуватися для організації події; в разі наявності можуть бути також надані питомі показники енергоспоживання на квадратний метр будівлі (наприклад, в разі наявності енергетичного паспорта будівлі);
 - Від постачальника послуг з кейтерингу: дані про меню та обсяги продуктів і напоїв, які будуть використовуватися на події; дані про використання пакувальних матеріалів та поводження з відходами;
 - Від організаційного комітету події: перелік учасників із інформацією про міста проживання учасників для оцінки викидів, пов'язаних із використанням транспорту, та проживанням гостей з інших міст;
- Поінформувати усіх учасників заходу та інші зацікавлені сторони про наміри оцінити обсяги викидів та досягнути вуглецевої нейтральності події. Таке повідомлення може містити інформацію про важливість скорочення викидів парникових газів, перелік основних джерел викидів, опис заходів, здійснених організаторами для скорочення викидів, а також рекомендації для скорочення викидів, які можуть бути взяті до уваги учасниками для зменшення вуглецевого сліду події. Рекомендації для учасників можуть охоплювати такі аспекти:
 - Інформацію про можливість використання залізничного та громадського транспорту із переліком основних маршрутів, які забезпечать доступ до місця події;
 - Рекомендації щодо місць проживання із переліком готелів, розташованих поруч та які впроваджують заходи з підвищення енергоефективності та зменшення негативного впливу на довкілля;
 - Рекомендації щодо використання багаторазових чашок під час події тощо.



Photo by www.freepik.com

- Інтегрувати до реєстраційної форми коротке опитування щодо аспектів, пов'язаних із вуглецевим слідом, наприклад щодо виду транспорту, використаного учасником, аби дістатися місця проведення заходу.

Організація події. На етапі організації події рекомендується дотримуватися принципу ієрархії пом'якшення впливу на довкілля, який передбачає таку пріоритетність заходів: уникнення впливу, мінімізація впливу, компенсація впливу. Даний принцип варто використовувати щодо кожного суттєвого джерела викидів парникових газів, де це практично можливо.

У частині використання транспорту учасниками заходу рекомендуються такі кроки:

- Уникнення подорожей на далекі відстані, зокрема із використанням авіаційного транспорту, та надання переваги онлайн включенням учасників, що проживають в інших містах або країнах;
- Надання переваги залізничному транспорту учасниками, що подорожують з інших міст;
- Надання переваги громадському транспорту для пересування в межах міста;
- Підготовка та розповсюдження серед учасників рекомендацій щодо маршрутів до місця проведення події, які дозволять скоротити викиди парникових газів (наприклад, маршрути громадського транспорту від ключових районів міста).
- Підготовка та розповсюдження серед учасників інформації про можливості компенсації викидів парникових газів, пов'язаних із використанням транспорту на далекі відстані, зокрема, авіаційного транспорту.

У частині використання різноманітних матеріалів рекомендуються такі кроки:

- Відмова від або мінімізація використання роздаткового матеріалів та заміна їх електронними документами із розміщенням QR кодів у місці проведення події із посиланням на програму заходу та інші матеріали;
- Вибір подарунків для гостей, які матимуть практичне застосування, тривалий термін використання та забезпечуватимуть можливість зменшення впливу на довкілля (наприклад, багаторазові чашки, торби з тканин, місцеві органічні продукти, тощо);
- Використання, за можливості, лише паперу із вторинної сировини для матеріалів, які друкуються для проведення події.

У частині поводження з відходами рекомендуються такі кроки:

- Забезпечення роздільного збору відходів під час проведення події.
- Збір харчових відходів та їх спрямування на компостування або використання в якості корму для тварин (наприклад, на фермерських господарствах) залежно від типу відходів, що утворюються, та їх кількості.

У частині організації харчування учасників заходу рекомендуються такі кроки:

- Вибір партнерів, які дотримуються принципів мінімізації впливу на довкілля при організації послуг з обслуговування подій та кейтерингу (наприклад, забезпечення сортування відходів, використання багаторазового посуду, безпечних миючих заходів тощо);
- Надання переваги сезонним та локальним продуктам та локальним, в т.ч. малим та середнім, виробникам продуктів харчування, виробництво, приготування та транспортування яких пов'язане із меншими викидами парникових газів;
- Надання переваги рослинним продуктам та уникнення або мінімізація використання м'ясних продуктів;
- За можливості, використання у меню органічних продуктів (наприклад, використання органічного молока для приготування кавових напоїв);
- Ретельне планування необхідної кількості продуктів харчування для мінімізації утворення харчових відходів та налагодження співпраці із благодійними організаціями для можливості передачі надлишкової кількості продуктів харчування після завершення події (в разі необхідності);
- Відмова від використання одноразового посуду та іншого одноразового пластику або максимальне обмеження його використання (наприклад, доставка продуктів у пластикових багаторазових контейнерах, використання керамічного посуду тощо);
- Використання багаторазових пляшок для води та склянок замість пластикових пляшок та / або одноразових стаканів.

У частині вибору та облаштування локації для проведення заходу рекомендуються такі кроки:

- Вибір місця локації із урахуванням показників енергетичної ефективності будівель та розташування з метою уникнення далеких надмірних викидів від споживання енергії та далеких подорожей до місця проведення події;
- Вибір локації із урахуванням можливості проживання учасників заходу у місці проведення події або поруч (наприклад, у швидкій пішохідній доступності);
- Відмова від спеціальних декорацій для місця проведення заходу та використання великих за розміром рекламних матеріалів, банерів тощо.

У частині поширення інформації на події:

- Інтеграція доповідей та обговорень, пов'язаних із скороченням викидів парникових газів, у програму конференції та панельні дискусії, де це доцільно;
- Поширення інформації про можливості скорочення викидів парникових газів у повсякденному житті серед учасників події, в т.ч. із залученням громадських організацій та освітніх ініціатив в якості партнерів.

Оцінка вуглецевого сліду після події. Після проведення події необхідно здійснити оцінку фактичного обсягу викидів парникових газів, пов'язаних із організацією події із використанням усіх доступних даних. Результати оцінки

рекомендується оприлюднити серед учасників події та інших зацікавлених сторін. Оцінка викидів має включати усі джерела, які є важливими для організації події (активності, без яких проведення події не було б можливим або суттєво змінили б результати події) на різних етапах її підготовки та проведення. Рекомендується включати якомога більше джерел викидів в оцінку вуглецевого сліду.

Важливим є розкриття інформації про сферу охоплення оцінки вуглецевого сліду, основні методологічні підходи, припущення та джерела даних, які використовувалися для оцінки викидів парникових газів. Якщо суттєві джерела викидів не включено до оцінки вуглецевого сліду, необхідно навести відповідні застереження та пояснення.

Довгострокова політика зменшення вуглецевого сліду.

Будь-яка установа, організація чи інституція може розробити та ефективно впроваджувати свою політику проведення «зелених» заходів чи концепцію управління організацією «зелений офіс». Така політика, серед іншого, може включати загальні цілі зі скорочення вуглецевого сліду, рекомендації щодо зниження викидів парникових газів від організації подій, заходи із навчання персоналу, залученого до організації заходів, правила закупівель товарів і послуг для проведення заходів, тощо.

Довгострокові заходи можуть також включати розробку детальних керівництв щодо оцінки вуглецевого сліду подій та відповідних інструментів оцінки (наприклад, онлайн інструменти або електронні таблиці), налагодження співпраці та підтримку партнерів, що реалізують ініціативи зі скорочення викидів парникових газів для компенсації викидів парникових газів, а також поширення обізнаності про зміну клімату та можливості для скорочення викидів парникових газів.