

ДОВГОСТРОКОВА СТРАТЕГІЯ НИЗЬКОВУГЛЕЦЕВОГО РОЗВИТКУ УКРАЇНИ ДО 2050 РОКУ

грудень 2025

Зміст

| | |
|---|-----|
| 1. ПРОЦЕС РОЗРОБКИ ДСНВР | 10 |
| 1.1. Резюме | 10 |
| 1.2. Правові та політичні (інституційні) засади | 16 |
| 1.3. Публічні консультації | 22 |
| 1.4. Міжнародний та національний контекст | 24 |
| 2. ШЛЯХ ДО КЛІМАТИЧНОЇ НЕЙТРАЛЬНОСТІ ДО 2050 РОКУ | 31 |
| 2.1. Загальне скорочення викидів ПГ та збільшення абсорбції поглиначами | 31 |
| 2.2. Відновлювані джерела енергії | 40 |
| 2.3. Енергоефективність | 49 |
| 2.4. Секторальні заходи | 60 |
| 3. ФІНАНСУВАННЯ | 104 |
| 3.1. Оцінка необхідних інвестицій | 104 |
| 3.2. Політики та заходи у сфері досліджень, розробок та інновацій | 115 |
| 4. ОЦІНКА СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ НАСЛІДКІВ | 123 |
| 4.1. Макроекономічні ефекти | 123 |
| 4.2. Людський капітал і ринок праці | 127 |
| 4.3. Політика справедливої трансформації | 134 |
| 4.4. Політика гендерної рівності | 140 |
| 5. ВПРОВАДЖЕННЯ ТА ОНОВЛЕННЯ СТРАТЕГІЇ | 144 |
| 5.1. Впровадження Довгострокової стратегії низьковуглецевого розвитку | 144 |
| 5.2. Моніторинг та оцінка впровадження | 144 |
| 5.3. Перегляд та оновлення Довгострокової стратегії низьковуглецевого розвитку | 145 |
| ДОДАТКИ | 147 |
| Додаток 1. Витяг з Вимог до будівель з близьким до нульового рівнем споживання енергії | 147 |
| Додаток 2. Методологія моделювання розвитку енергетичної системи України в моделі TIMES-Україна | 148 |
| Додаток 3. Опис сценаріїв, методологія моделювання та потреби в інвестиціях у секторі «Відходи» | 152 |
| Додаток 4. Методологія прогнозування викидів парникових газів у секторі “Сільське господарство” | 163 |
| Додаток 5. Методологія прогнозування викидів парникових газів у секторі “Землекористування, зміни в землекористуванні та лісовому господарстві” | 165 |

| | |
|--|-----|
| Додаток 6. Методологія оцінки макроекономічних ефектів від політики низьковуглецевого розвитку в Україні | 167 |
|--|-----|

Рисунки

| | |
|---|----|
| Рис. 2.1. Сценарії викидів ПГ в ДСНВР за сценаріями WEM, WAM та NZE | 32 |
| Рис. 2.2. Виробництво електроенергії за видами генерації та частка ВДЕ за сценаріями | 40 |
| Рис. 2.3. Встановлена потужність ОЕС України за видами генерації та частка потужностей ВДЕ за сценаріями..... | 41 |
| Рис. 2.4. Виробництво теплоенергії за видами палива та частка ВДЕ за сценаріями | 42 |
| Рис. 2.5. Кінцеве споживання енергії за секторами та частка ВДЕ за сценаріями..... | 42 |
| Рис. 2.6. Встановлена потужність об'єктів ВДЕ, які працюють за «зеленим» тарифом, <i>MВт</i> | 43 |
| Рис. 2.7. Первинне споживання енергії за видами палива за сценаріями | 50 |
| Рис. 2.8. Кінцеве споживання енергії за видами палива та частка ВДЕ за сценаріями..... | 51 |
| Рис. 2.9. Енергоємність ВВП за сценаріями..... | 52 |
| Рис. 2.10. Викиди ПГ в секторах РКЗК «Енергетика» і «Промислові процеси та використання продукції» за секторами економіки, за сценаріями | 61 |
| Рис. 2.11. Частка електроенергії у кінцевому енергоспоживанні за секторами економіки і частка ВДЕ у виробництві електроенергії за сценаріями..... | 61 |
| Рис. 2.12. Викиди ПГ в промисловості за сценаріями за галузями (а) і за типом ПГ (б) | 65 |
| Рис. 2.13. Кінцеве споживання енергії в промисловості за галузями та частка ВДЕ за сценаріями..... | 65 |
| Рис. 2.14. Викиди ПГ в житлових будівлях за цілями використання палива за сценаріями..... | 70 |
| Рис. 2.15. Викидів ПГ в будівлях сфери послуг за цілями використання палива за сценаріями..... | 70 |
| Рис. 2.16. Викиди ПГ в транспортному секторі за видом транспорту за сценаріями..... | 76 |
| Рис. 2.17. Кінцеве споживання енергії в транспортному секторі за видами палива за сценаріями | 76 |
| Рис. 2.18. Викиди ПГ у секторі «Відходи» протягом 1990-2020 років | 81 |
| Рис. 2.19. Прогноз викидів ПГ у секторі «Відходи» до 2050 року | 82 |
| Рис. 2.20. Внесок сільськогосподарської діяльності у викиди ПГ в Україні, %..... | 88 |
| Рис. 2.21. Викиди окремих типів ПГ від сільськогосподарської діяльності, тис. т CO ₂ -екв. | 89 |
| Рис. 2.23. Прогноз викидів ПГ від сільськогосподарської діяльності за сценарієм WEM, тис. т CO ₂ -екв..... | 90 |
| Рис. 2.24. Ефективність застосування стратегій кліматично орієнтованого розвитку агропромислового сектору, тис. т CO ₂ -екв..... | 91 |
| Рис. 2.25. Обсяг заготівлі деревини та площі лісів, пошкоджені внаслідок негативних явищ..... | 94 |
| Рис. 2.26. Поглинання ПГ лісами за базовим сценарієм | 94 |
| Рис. 2.27. Прогнозні обсяги поглинання ПГ лісами за сценаріями..... | 95 |
| Рис. 2.28. Площа лісорозведення, га..... | 96 |

| | |
|--|-----|
| Рис. 2.29. Структура вирощування сільськогосподарських культур | 99 |
| Рис. 2.30. Викиди і поглинання ПГ орними землями за базовим сценарієм | 100 |
| Рис. 2.31. Прогнозні викиди і поглинання ПГ орними землями за сценаріями | 101 |
| Рис. 3.1. Потреби в інвестиціях за секторами впродовж 2025-2050 рр. за сценаріями, млрд Євро | 105 |
| Рис. 3.2. Галузева структура працівників, задіяних у виконанні НДР, 2024 рік | 115 |
| Рис. 4.1. Зміна реального ВВП за альтернативних варіантів використання доходів від вуглецевого збору, % від базового рівня | 125 |
| Рис. 4.2. Зміна рівня виробництва товарів і послуг у 2050 р. при умові комбінованого використання доходів від вуглецевого збору, % відносно базового рівня | 126 |
| Рис. Д2.1. Базова структура енергетичної системи в моделі TIMES-Україна | 149 |
| Рис. Д.3.1. Структура викидів ПГ у секторі «Відходи» за сценарієм WEM | 156 |
| Рис. Д.3.2. Структура викидів ПГ у секторі «Відходи» за сценарієм WAM | 157 |
| Рис. Д.3.3. Структура викидів ПГ у секторі «Відходи» за сценарієм NZE | 158 |
| Рис. Д.3.4. Загальна схема моделі балансу мас ПВ (потоків мас) | 160 |
| Рис. Д.3.5. Статистика поводження з твердими побутовими відходами в країнах Європи станом на 2022 рік | 161 |

Таблиці

| | |
|--|-----|
| Таблиця 2.1 Динаміка викидів парникових газів за секторами МГЕЗК | 33 |
| Таблиця. 2.2. Національні індикативні цілі з розвитку ВДЕ, % у валовому кінцевому споживанні енергії до 2030 року | 44 |
| Таблиця. 2.3. Індикативні показники первинного споживання енергії та кінцевого споживання енергії, тис. т н.е..... | 54 |
| Таблиця. 2.4. Прогноз викидів ПГ у секторі «Відходи» за категоріями до 2050 року, у тис. т CO ₂ -екв..... | 82 |
| Табл. 2.5. Динаміка викидів ПГ в агропромисловому секторі за сценаріями, млн т CO ₂ -екв | 91 |
| Табл. 2.6. Прогнозні припущення розвитку лісового господарства | 98 |
| Табл. 3.1. Сума інвестицій, потрібна для реалізації цілей ДСНВР у сферах енергетики, промислових процесів і секторі відходів | 104 |
| Табл. 3.2. Стратегічні пріоритети розвитку науки та інновацій | 116 |
| Таблиця Д.2.1. Стислий перелік перспективних технологій виробництва електричної та теплової енергії..... | 150 |
| Таблиця. Д.3.1. Ключові прогнозні показники моделювання викидів ПГ у секторі «Відходи» | 153 |
| Таблиця. Д.3.2. Капітальні інвестиції у секторі «Відходи» за сценаріями, наростаючим підсумком до 2050 року, млн Євро | 163 |
| Таблиця. Д.3.3. Капітальні інвестиції у секторі «Відходи» за сценаріями, за періодами до 2050 року, млн Євро | 163 |

Скорочення

| | |
|------------------------|---|
| АЕС | атомна електростанція |
| ВВП | валовий внутрішній продукт |
| ВДЕ | відновлювані джерела енергії |
| ВЕС | вітрова електростанція |
| ВПО | внутрішньо переміщена особа |
| ГВт | гігават |
| ГЕС | гідроелектростанція |
| Держенергоефективності | Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України |
| ДіР | дослідження і розробки |
| ДСНВР | Довгострокова стратегія низьковуглецевого розвитку |
| ДСНС | Державна служба України з надзвичайних ситуацій |
| ЕСКО | енерго-сервісна компанія |
| ЕСУ | Енергетична стратегія України до 2050 року |
| ЄБРР | Європейський Банк Реконструкції та Розвитку |
| ЄЗК | Європейський Зелений Курс (European Green Deal) |
| ЄІБ | Європейський Інвестиційний Банк |
| ЄС | Європейський Союз |
| ЖБК | житлово-будівельний кооператив |
| ЗЗЛГ | землекористування, зміни в землекористуванні та лісове господарство |
| кВт | кіловат |
| КМУ | Кабінет Міністрів України |
| КШЕ | Київська школа економіки |
| МБРР | Міжнародний Банк Реконструкцій та Розвитку |
| МВт | мегават |
| Міндовкілля | Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України |
| Міненерго | Міністерство енергетики України |
| Мінінфраструктури | Міністерство розвитку громад та територій України |
| ММР | малі модульні реактори (ядерні) |
| МОН, Міносвіти | Міністерство освіти і науки України |
| МОП | Міжнародна організація праці |
| МСП | малі та середні підприємства |
| МФО | міжнародні фінансові організації |
| НАН України | Національна академія наук України |
| НАТО | Організація Північноатлантичного Договору |
| НБУ | Національний Банк України |
| НВВ | Національно визначений внесок (до Паризької угоди) |
| НДДКР | науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи |
| НЕФКО | Північна екологічна фінансова корпорація |

| | |
|----------|--|
| НКЦПФР | Національна комісія з цінних паперів та фондових ринків |
| НПД ВЕ | Національний план дій з відновлюваної енергетики |
| НПЕК | Національний план дій з енергетики та клімату |
| НФДУ | Національний фонд досліджень України |
| н.е. | нафтовий еквівалент |
| ОЕСУ | Об'єднана енергетична система України |
| ООН | Організація Об'єднаних Націй |
| ОСП | оператор системи передачі |
| ПВ | побутові відходи |
| ПДВ | податок на додану вартість |
| ПГ | парникові гази |
| ПСО | схема покладання спеціальних обов'язків |
| РКЗК ООН | Рамкова конвенція зі зміни клімату ООН |
| СЕС | сонячна електростанція |
| СТВ | система торгівлі квотами на викиди ПГ |
| ТЕС | теплова електростанція |
| ТЕЦ | теплоелектроцентраль |
| УЗЕ | акумуляторні установки зберігання енергії |
| УСТ | утилізація скидного тепла |
| ЦОВ | центральні органи влади |
| BMWK | Федеральне міністерство економіки та захисту клімату Німеччини (нім. Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz) |
| СВАМ | механізму вуглецевого коригування на кордоні ЄС (англ. carbon border adjustment mechanism) |
| CCS | технології уловлювання та зберігання вуглецю (англ. carbon capture and storage) |
| CCUS | технології уловлювання, зберігання та використання вуглецю (англ. carbon capture, storage and use)) |
| COP | конференція сторін РКЗК ООН (англ. Conference of the Parties) |
| DAC | технології прямого вловлювання вуглецю з повітря (англ. direct air capture) |
| ESG | довкілля, соціальна сфера, корпоративне управління (принципи ведення бізнесу (англ. environmental, social, governance) |
| EuGB | стандарт ЄС щодо зелених облігацій (англ. European green bond standard) |
| GBP | Принципи зелених облігацій (англ. Green Bond Principles) |
| GIZ | Німецьке товариство міжнародного співробітництва (нім. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH) |
| GSC | енергосервісний контракт за моделлю гарантованих заощаджень (англ. guaranteed savings contract) |
| KfW | Кредитна Установа для Відбудови (Німеччина) |

| | |
|-------|--|
| PPA | довгостроковий договір на купівлю/продаж електроенергії між виробником і споживачем (англ. power purchase agreement) |
| PPCA | Альянс відмови від вугілля (англ. Powering Past Coal Alliance) |
| NZE | сценарій нетто-нульових викидів ПГ (англ. net-zero emissions) |
| SAF | стале авіаційне паливо (англ. sustainable aviation fuel) |
| STEM | наука, технологія, інженерія та математика (підхід до освіти) (англ. Science, Technology, Engineering and Mathematics) |
| TEN-T | Транс'європейська транспортна мережа (англ. Trans-European Transport Network) |
| UNIDO | Організація Об'єднаних Націй з промислового розвитку (англ. United Nations Industrial Development Organization) |
| USAID | Агентство США з міжнародного розвитку (англ. U.S. Agency for International Development) |
| WAM | сценарій з урахуванням додаткових заходів (англ. with additional measures) |
| WEM | сценарій з урахуванням існуючих заходів (англ. with existing measures) |
| ZEB | будівлі з нульовим рівнем викидів ПГ (англ. zero-emission buildings) |

1. ПРОЦЕС РОЗРОБКИ ДСНВР

1.1. РЕЗЮМЕ

Визнаючи необхідність ефективного та послідовного реагування на нагальну загрозу зміни клімату, державна кліматична політика України формується з урахуванням міжнародних зобов'язань та незворотного курсу на європейську інтеграцію. Україна є стороною Рамкової конвенції ООН про зміну клімату (РКЗК ООН), Кіотського протоколу та Паризької угоди, яка зобов'язує країни-учасниці впроваджувати довгострокові стратегії низьковуглецевого розвитку (ДСНВР), що узгоджуються з цілями утримання зростання глобальної температури значно нижче 2°C. На національному рівні ключовим законодавчим актом, що закріпив довгострокове бачення розвитку країни, є Закон України «Про основні засади державної кліматичної політики». Він встановив амбітну ціль – досягнення кліматичної нейтральності до 2050 року, що відповідає цілям Європейського зеленого курсу (EU Green Deal).

Для досягнення довгострокових цілей державної кліматичної політики ця ДСНВР визначає середньострокові цілі до 2035 року, а також пріоритетні напрями реалізації державної політики для їх досягнення. Метою ДСНВР є зменшення кліматичних ризиків соціально-економічного розвитку України. ДСНВР поєднує політики і заходи з адаптації населення та економіки до негативних проявів зміни клімату, а також заходи з попередження техногенного впливу на глобальні кліматоутворюючі умови та фактори.

З урахуванням другого Національно визначено внеску України до Паризької угоди до 2035 року та базуючись на результатах моделювання, **середньострокова ціль державної кліматичної політики встановлюється як скорочення антропогенних викидів ПГ з урахуванням поглинання до 2035 року сумарно у всіх секторах економіки на більш ніж 65% від рівня викидів 1990 року.**

При цьому Україна підтверджує готовність після відновлення територіальної цілісності у міжнародно визнаних кордонів та на основі верифікованої інформації здійснити перегляд і уточнення середньострокових цілей, щоб узгодити їх з оновленою траєкторією досягнення кліматичної нейтральності та принципами справедливого переходу.

Шлях до вуглецевої нейтральності: Сценарії розвитку

Ця Стратегія підтверджує національне зобов'язання щодо досягнення кліматичної нейтральності до 2050 року. Це означає, що за амбітним сценарієм викиди ПГ будуть майже повністю скорочені, а ті, що залишаться, будуть компенсовані поглинанням вуглецю природними екосистемами.

Стратегія розглядає три основні сценарії, які моделюють різні шляхи розвитку економіки України:

Сценарій з урахуванням існуючих заходів (WEM, англ. With Existing Measures): цей базовий сценарій відображає динаміку викидів за відсутності нових кліматичних політик після 2025 року. Враховуючи падіння економічної активності через війну, викиди у 2050 році можуть скласти 285,4 млн т CO₂-екв. або 31,1% від рівня 1990 року.

Сценарій з урахуванням додаткових заходів (WAM, англ. With Additional Measures): сценарій включає впровадження вже існуючих планів, таких як модернізація теплопостачання та підвищення енергоефективності, а також додатково передбачає реалізацію запланованих, але ще

не впроваджених заходів. За цим сценарієм, викиди можуть бути скорочені до 92,0 млн т CO₂-екв. до 2050 року або 10,0% від рівня 1990 року.

Сценарій нетто-нульових викидів (NZE, англ. Net-Zero Emissions): сценарій дозволяє досягти кліматичної нейтральності з урахуванням поглинань від сектору землекористування та лісового господарства, які, за прогнозами, зростуть до 30 млн т. на рік. Глибока декарбонізація економіки передбачатиме революційні технологічні та структурні зміни економіки.

Політики та заходи з адаптації до зміни клімату

Адаптація до зміни клімату є невід’ємною частиною державної кліматичної політики, що спрямована на зменшення вразливості та підвищення стійкості секторів економіки та екосистем. Україна вже реалізує Національну стратегію екологічної безпеки та адаптації до зміни клімату, яка передбачає низку заходів:

- управління водними ресурсами: впровадження ефективних систем управління водними ресурсами, включаючи модернізацію зрошувальних систем, будівництво малих водосховищ та впровадження технологій, що зменшують втрати води. Це є критично важливим для запобігання посухам та повеням, які стають частішими через зміну клімату;
- стійке сільське господарство: розвиток кліматично орієнтованого сільського господарства. Це включає впровадження посухостійких сортів сільськогосподарських культур, вдосконалення агротехнологій та систем зрошення, що зменшують залежність від опадів;
- захист інфраструктури: модернізація інфраструктури, зокрема транспортної та енергетичної, для її стійкості до екстремальних погодних умов, таких як сильні вітри, повені та снігопади;
- системи раннього попередження: вдосконалення систем метеорологічного прогнозування та раннього попередження про небезпечні погодні явища для мінімізації втрат та захисту життя людей.

Розвиток відновлюваних джерел енергії

Розвиток ВДЕ є ключовим чинником декарбонізації енергетичного сектору. Національні програмні документи вже передбачають амбітні цілі, спрямовані на значне збільшення ролі ВДЕ в енергетичному балансі України. Проте за сприятливих умов, частка ВДЕ у виробництві електроенергії і тепла може сягнути 80% до 2050 року.

Політики та заходи:

- розвиток ефективного ринкового середовища: створення сприятливих умов для інвестицій у ВДЕ, включаючи вдосконалення механізмів підтримки, таких як аукціони, та спрощення дозвільної системи;
- інтеграція в мережу: розвиток технологій зберігання енергії та «розумних» мереж, що дозволять інтегрувати великі обсяги потужностей ВДЕ в енергосистему, забезпечуючи її стабільність. Це також включає будівництво нових гідроакumuлюючих електростанцій та впровадження сучасних систем управління енергією;

- децентралізація: стимулювання розвитку малої розподіленої генерації на ВДЕ, зокрема, на рівні домогосподарств та малих підприємств, що сприятиме посиленню енергетичної стійкості;
- розвиток біоенергетики: сприяння розвитку біоенергетики, включаючи виробництво біогазу та біопалива, для заміни традиційних видів палива у тепlopостачанні та кінцевому споживанні.

Політика енергоефективності

Енергоефективність є одним із найефективніших інструментів скорочення викидів ПГ та зміцнення енергетичної незалежності. Стратегічні цілі у сфері енергоефективності визначені у Національному плані дій з енергоефективності до 2030 року та Довгостроковій стратегії термомодернізації будівель, а ключові політики – у рамковому Законі України “Про енергетичну ефективність” та низці суміжних нормативно-правових документів. Пріоритетними напрями дій є:

- термомодернізація: Пріоритетним є проведення глибокої термомодернізації всього житлового та комерційного фонду, включаючи утеплення стін, заміну вікон та дверей, модернізацію систем опалення та вентиляції;
- стандарти та норми: Впровадження суворих стандартів енергоефективності для нового будівництва та побутових приладів, що сприятиме зниженню споживання енергії;
- енергетичний менеджмент: впровадження систем енергетичного менеджменту на підприємствах та в бюджетних установах;
- підвищення енергоефективності в промисловості: обов’язкового проведення енергетичних аудитів та впровадження систем енергетичного менеджменту, запровадження схеми зобов’язань з енергоефективності.

Реалізації потенціалу енергоефективності сприятиме розширення інструментарію фінансової підтримки і стимулів. Вони включають перегляд ставки і принципів адміністрування вуглецевого податку, забезпечення роботи державних фондів з декарбонізації, поширення зелених облігацій, впровадження механізмів емісії вуглецевих сертифікатів і вуглецевих кредитів. Основною роллю держави у цьому процесі є започаткування значних грошових потоків у найбільш затребуваних напрямках декарбонізації і підтримка його розширення з приватних і міжнародних офіційних джерел заходами розвитку інституційного забезпечення.

Галузеві політики та заходи

Енергетичний сектор: Ця Стратегія передбачає всебічну трансформацію енергетичного сектору. Ключовим пріоритетом є повна відмова від викопного палива та перехід на відновлювані джерела енергії. Це включає не лише будівництво нових сонячних та вітрових електростанцій, але й інтеграцію систем зберігання енергії для забезпечення стабільності мережі. Додатково, планується впровадження інтелектуальних мереж (smart grids), які дозволять ефективно управляти розподіленою генерацією. Для промислових підприємств з високим рівнем викидів ПГ, таких як ТЕЦ та металургійні заводи, передбачено впровадження технологій уловлювання, зберігання та використання вуглецю, а також виробництво «зеленого» водню, що дозволить декарбонізувати важку промисловість.

Промисловість: Декарбонізація промислового сектору є однією з найскладніших, але критично важливих цілей. Ця Стратегія передбачає перехід до низьковуглецевих та енергоефективних технологій в енергоємних галузях (металургія, хімічна, машинобудівна), модернізацію обладнання та використання альтернативних видів палива, таких як водень та біометан. Для стимулювання технологічної трансформації передбачається створення цільових фінансових інструментів, таких як державні програми, гранти, пільгові кредити та податкові стимули для інвестицій у декарбонізацію. Крім того, Стратегія акцентує на важливості підтримки інновацій та досліджень і розробок, які дозволять розробляти та впроваджувати нові, екологічно чисті технології.

Сектор будівель: Окрім глибокої термомодернізації всього житлового та комерційного фонду, ДСНВР передбачає посилення будівельних норм та стандартів енергоефективності для нового будівництва. Планується впровадження обов'язкової сертифікації енергетичної ефективності будівель, що дозволить контролювати та стимулювати покращення показників. Також важливим елементом є розвиток систем «розумного дому» та встановлення інтелектуальних лічильників, що дозволить споживачам ефективніше керувати своїм енергоспоживанням.

Транспорт: Транспортний сектор має значний потенціал для декарбонізації. Основний вектор – електрифікація транспорту, що включає розширення мережі швидкісних зарядних станцій для електромобілів, стимулювання придбання електромобілів, а також повний перехід громадського транспорту на електричні та низьковуглецеві транспортні засоби. Для вантажного транспорту ця Стратегія передбачає законодавче стимулювання використання біопалива, а також розвиток залізничного транспорту як найбільш екологічно чистого для міжміських та міжрегіональних перевезень.

Сектор поводження з відходами: Цей сектор є значним джерелом викидів метану. Імплементация законодавства ЄС щодо управління відходами є ключовим заходом. Впровадження роздільного збору відходів дозволить збільшити обсяги їх переробки та повторного використання. Окрім цього, ця Стратегія передбачає модернізацію полігонів для запобігання утворенню метану, а також розвиток біогазових установок, які дозволять перетворювати біовідходи на енергію.

Сільське господарство: У сільському господарстві політика зосереджена на зменшенні викидів метану та закису азоту. Ключовими напрямками реалізації заходів є впровадження інноваційних технологій в тваринництві (напр., управління гноєм) та рослинництві (органічне землеробство, що дозволяє зменшити використання добрив). Ще одним важливим напрямком реалізації заходів у цій Стратегії є стале управління ґрунтами, що сприятиме їхній здатності накопичувати вуглець.

Сектор землекористування, зміни в землекористуванні та лісове господарство (ЗЗЛГ): Цей сектор є єдиним, що може забезпечити поглинання вуглецю. Головною метою державної політики у цьому секторі повинно стати збільшення площі лісів через лісорозведення та стале управління лісами. Додатковими до цього заходами зі збільшення поглинання можуть бути створення садів, ягідників та виноградників і агролісівництво, зокрема полезахисне лісорозведення. За сценарієм кліматичної нейтральності поглинання може зрости до 30 млн т CO₂-екв. до 2050 року із поточних близько 25 млн т CO₂-екв за рахунок створення нових лісів (близько 1 млн га), нових лісосмуг (до 50 тис. га) та продовження стимулювання створення садів (23 тис. га). Реалізація цього потенціалу потребуватиме посилення державної політики у сфері відновлення деградованих лісових екосистем, створення нових захисних лісових смуг та фруктових садів. Зокрема, передбачається розроблення механізмів стимулювання створення таких насаджень у ситуації невизначеності земель (зміна призначення, варіанти довгострокових оренд або приватної власності на ліси та

лісосмуги) за рахунок як державного, так і приватного фінансування. Окрема увага буде приділена збереженню самосівних лісів на територіях, що давно не використовувалися, як додатковий захід із збільшення лісистості, який не потребує значних зусиль із штучного створення лісів. Це потребуватиме опрацювання механізму погодження власників земель, на яких відбувся самосів.

Окрім того, додатковими заходами зі скорочення викидів парникових газів є поширення внесення органічних добрив та раціоналізація практики культивування/дренажу органічних ґрунтів. Пріоритетами із використання органічних ґрунтів в сільському господарстві повинні стати: проведення інвентаризації органічних ґрунтів та водно-болотних угідь; повторне заболочення територій, особливо тих, що вже не використовуються в сільському господарстві; уникнення осушення нових територій для ведення сільського господарства; конверсія орних органічних ґрунтів на території із постійним трав'яним чи деревним покривом, що сповільнюють викиди CO₂.

Механізми фінансування

Для реалізації цієї Стратегії необхідні значні інвестиції. Якщо за Сценарієм існуючих заходів обсяги інвестицій складають 588 млрд євро, то за Сценарієм додаткових заходів та за Сценарієм кліматичної нейтральності потреба в інвестиціях значно більше – до 1 трлн євро. Державний бюджет не може покрити більшість цих витрат, тому основними джерелами мають стати міжнародні механізми та приватний капітал, а роль держави полягатиме у створенні сприятливого інституційного середовища та де-ріскінгу. Водночас, розширення фіскального простору також залишається актуальним завданням і потребуватиме реформи вуглецевого податку та запровадження системи торгівлі викидами.

Разом з тим, поточну ситуацію можна розглядати як унікальну можливість залучити фінансові ресурси на декарбонізацію.

Джерела фінансування Стратегії:

- міжнародні фінансові організації (МФО): ключовим джерелом стануть кредити та гранти від МФО, таких як Світовий банк та ЄБРР;
- зелене фінансування: залучення інвестицій через випуск «зелених» облігацій та інших фінансових інструментів, що сприяють декарбонізації секторів економіки;
- приватні інвестиції: стимулювання приватних інвестицій через державні гарантії, програми пільгового кредитування та податкові пільги;
- державний бюджет: фінансування критично важливих проектів з державного бюджету;
- механізми Паризької угоди: використання механізмів співпраці, передбачених статтею 6 Паризької угоди, для реалізації проектів зі скорочення викидів.

Економічні наслідки

Відповідно до модельної економічної оцінки наслідків впровадження ДСНВР, ефективне залучення інвестиційного капіталу та раціональний перерозподіл бюджетних доходів від вуглецевих зборів дозволить забезпечити суттєвий позитивний ефект на ВВП протягом перших 10 років реалізації Стратегії на рівні 2,1%.

Дослідження та інновації

Розвиток науки та інновацій є рушійною силою політики декарбонізації. Реалізація національного науково-технічного потенціалу передбачатиме:

- надання державної підтримки дослідженням та розробкам у сфері низьковуглецевих технологій, енергоефективності та технологій уловлювання вуглецю;
- створення платформ для співпраці між науковими установами, урядом та бізнесом для комерціалізації інновацій;
- участь вітчизняних науковців у міжнародних дослідницьких проектах та програмах обміну досвідом.

Соціально-економічні наслідки та справедлива трансформація

Перехід до низьковуглецевої економіки матиме значні макроекономічні ефекти. Очікується зміна структури економіки, поява нових високотехнологічних, низьковуглецевих галузей. Проте, існує ризик для традиційних секторів, особливо для вугільної промисловості.

Окрім того, політика декарбонізації може нести ризики для вугільних та моноіндустріальних регіонів, економіка яких залежить від викопного палива. Дотримання принципів справедливої трансформації потребуватиме реалізації програм, які допоможуть працівникам таких регіонів або секторів перекваліфікуватися та знайти нові робочі місця, забезпечуючи плавний та соціально захищений перехід.

Людський капітал та ринок праці

Перехід до низьковуглецевої економіки вимагатиме суттєвих змін на ринку праці. Очікується зростання попиту на фахівців у галузі відновлюваної енергетики, енергоефективності, екологічного будівництва та біотехнологій. Важливим є створення програм навчання та перекваліфікації для працівників, чії професії будуть зникати, а також інтеграція кліматичної освіти в усі рівні освіти.

Питання гендерної рівності

Забезпечення рівних можливостей для чоловіків і жінок у нових «зелених» секторах є важливим для успішної та інклюзивної трансформації. Дотримання принципів гендерної рівності потребуватиме проведення гендерного аналізу кліматичних політик, щоб переконатися, що вони не створюють нерівності, а також забезпечення рівного доступу до навчання та можливостей працевлаштування у нових секторах економіки.

1.2. ПРАВОВІ ТА ПОЛІТИЧНІ (ІНСТИТУЦІЙНІ) ЗАСАДИ

Правові засади

В Україні наявна добре розвинена правова база, що регулює питання формування та впровадження кліматичної політики в державі, а також забезпечення низьковуглецевого розвитку.

Значну роль в кліматичній політиці України мають міжнародно-правові акти, зокрема у сфері європейської інтеграції. Україна є стороною *Рамкової Конвенції ООН про зміну клімату* (ратифікована 29 жовтня 1996 року), *Кіотського протоколу* (ратифікована 4 лютого 2004 року), *Паризької угоди* (ратифікована 14 липня 2016 року). Україна є стороною *Монреальського протоколу* про речовини, що руйнують озоновий шар та розпочала процедуру ратифікації Кігалійської поправки до нього.

Україна є країною-членом та транспонує законодавство Енергетичного Співтовариства, до якого відповідно до рішення Ради Міністрів Енергетичного співтовариства D/2021/14/МС-EnC належить Регламент Європейського Парламенту і Ради (ЄС) № 2018/1999 від 11 грудня 2018 року про управління Енергетичним Союзом і пом'якшення наслідків зміни клімату. Вагомий вплив на законодавство України у сфері державної кліматичної політики має законодавство ЄС через процес апроксимації законодавства в рамках Угоди про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони.

Основними законодавчими актами у сфері державної кліматичної політики в Україні є:

Закон України «Про основні засади державної кліматичної політики», прийнятий Верховною Радою України 8 жовтня 2024 року, визначає цілі державної кліматичної політики, її принципи, а також систему правових, інституційних та економічних механізмів, що створюються та функціонують в Україні з метою досягнення цілей кліматичної політики. Закон встановлює амбітну довгострокову ціль державної кліматичної політики з досягнення кліматичної нейтральності до 2050 року, підвищення опірності та зниження ризиків для здоров'я населення, забезпечення низьковуглецевого та сталого розвитку, а також екологічної, продовольчої та енергетичної безпеки України. У документі також закріплюється проміжна ціль зі скорочення викидів парникових газів в Україні на 65 відсотків до 2030 року до рівня 1990 року. Він визначає систему документів державного планування у сфері кліматичної політики, ключовими серед яких є Довгострокова стратегія низьковуглецевого розвитку та Стратегія адаптації до зміни клімату, яка оцінює ризики, окреслює пріоритети та заходи, а також механізми фінансування та моніторингу її реалізації. Закон також закріплює вимоги до підготовки планів зі скорочення викидів парникових газів та стратегій адаптації до зміни клімату на місцевому рівні. Формує національну систему відстеження та оцінки досягнення цілей державної кліматичної політики, вжиття заходів, прогнозування у сфері зміни клімату, передбачає механізми наукового супроводу, міжурядової координації, а також інформування та участі громадськості у процесі формування та реалізації державної кліматичної політики.

Закон України «Про засади моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів», прийнятий 12 грудня 2019 року, визначає правові та організаційні засади моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів з установок, розташованих на території України, та діяльність на яких пов'язана з викидами парникових газів.

Закон України «[Про регулювання господарської діяльності з озоноруйнівними речовинами та фторованими парниковими газами](#)», прийнятий 12 грудня 2019 року, визначає правові засади регулювання операцій з озоноруйнівними речовинами та фторованими парниковими газами, а також товарами та обладнанням, що їх містять або використовують.

Закон України «[Про енергетичну ефективність](#)» встановлює правові та організаційні засади для стимулювання енергоефективних заходів. Зокрема, Законом запроваджено національну ціль з енергоефективності, що встановлюється в Національному плані дій з енергоефективності та Національному плані з енергетики та клімату.

Закон України «[Про енергетичну ефективність будівель](#)» від 22 червня 2017 року визначає правові, соціально-економічні та організаційні засади діяльності у сфері забезпечення енергетичної ефективності будівель для зменшення споживання енергії у будівлях та впроваджує положення актів законодавства ЄС та Енергетичного Співтовариства у цій сфері.

Закон України «[Про запровадження нових інвестиційних можливостей, гарантування прав та законних інтересів суб'єктів підприємницької діяльності для проведення масштабної енергомодернізації](#)», прийнятий 9 квітня 2015 року, встановлює правові та економічні засади здійснення енергосервісу для підвищення енергетичної ефективності об'єктів державної та комунальної власності.

Закон України «[Про комбіноване виробництво теплової та електричної енергії \(когенерацію\) та використання скидного енергопотенціалу](#)», прийнятий 5 квітня 2005 року, визначає правові засади та основні принципи державної політики у сфері використання когенераційних установок та запроваджує інструменти стимулювання розвитку когенерації.

Закон України «[Про деякі питання використання транспортних засобів, оснащених електричними двигунами, та внесення змін до деяких законів України щодо подолання паливної залежності і розвитку електрозарядної інфраструктури та електричних транспортних засобів](#)», прийнятий 24 лютого 2023 року, запровадив термінологію у сфері електротранспорту, спрямований на створення умов для поширення використання електричних транспортних засобів і розвитку інфраструктури зарядних станцій і забезпечує реалізацію директив ЄС в цій сфері.

Закон України «[Про альтернативні види палива](#)», прийнятий 14 січня 2000 року, визначає правові засади та основні принципи державної політики у сфері альтернативних видів палива, встановлює обов'язкову частку використання біопалива у галузі транспорту, запроваджує критерії сталості рідкого біопалива (біокомпонентів) та біогазу, призначеного для використання в галузі транспорту і спрямований на імплементацію положень законодавства ЄС.

Закон України «[Про альтернативні джерела енергії](#)», прийнятий 20 лютого 2003 року, встановив засади використання альтернативних джерел енергії та спрямований на створення сприятливих умов для розширення їх використання.

Закон України «[Про управління відходами](#)», прийнятий 20 червня 2022 року, визначає основні засади, цілі та принципи державної політики у сфері запобігання утворенню та управління відходами та спрямований на імплементацію законодавства ЄС в цій сфері.

Вищезазначені закони України, разом із підзаконними актами, затвердженими відповідно до та з метою їх реалізації, становлять правову рамку формування та реалізації державної кліматичної політики в Україні.

Важливу роль у визначенні цілей та шляхів і інструментів їх досягнення у сфері державної кліматичної політики мають стратегічні документи. Основними кроссекторальними стратегічними документами в сфері державної кліматичної політики в Україні є:

- План України, схвалений розпорядженням Кабінету Міністрів України від 18 березня 2024 р. № 244-р;
- Стратегія формування та реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2035 року, схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 30 травня 2024 р. № 483-р;
- Національний план з енергетики та клімату на період до 2030 року, схвалений розпорядженням Кабінету Міністрів України від 25 червня 2024 р. № 587-р;
- Другий Національно визначений внесок України до Паризької угоди, схвалений розпорядженням Кабінету Міністрів України від 29 жовтня 2025 р. № 1172-р;
- Стратегія екологічної безпеки та адаптації до зміни клімату на період до 2030 року, схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 20 жовтня 2021 р. № 1363-р;
- План заходів з реалізації кліматичної політики України в рамках участі в глобальній ініціативі із скорочення викидів метану “Global Methane Pledge”, схвалений розпорядженням Кабінету Міністрів України від 7 липня 2023 р. № 607-р;
- План заходів щодо створення національної системи торгівлі квотами на викиди парникових газів від 21 лютого 2025 р. № 146-р.

Секторальні стратегічні документи у секторах економіки та державної політики, що охоплюються Довгостроковою стратегією низьковуглецевого розвитку, включають:

- Національну економічну стратегію на період до 2030 року, затверджену постановою Кабінету Міністрів України від 3 березня 2021 р. № 179;
- Енергетичну стратегію України на період до 2050 року, схвалену розпорядженням Кабінету Міністрів від 21 квітня 2023 р. № 373-р;
- Національний план дій з енергоефективності на період до 2030 року, схвалений розпорядженням Кабінету Міністрів від 29 грудня 2021 р. № 1803-р;
- Довгострокову стратегію термомодернізації будівель на період до 2050 року, схвалену розпорядженням Кабінету Міністрів України від 29 грудня 2023 р. № 1228-р;
- Концепцію Державної цільової економічної програми енергетичної модернізації підприємств - виробників теплової енергії, що перебувають у державній або комунальній власності, на період до 2030 року, схвалену розпорядженням Кабінету Міністрів України від 28 листопада 2023 р. № 1093-р;
- Державну цільову економічну програму енергетичної модернізації підприємств водопостачання та водовідведення, що перебувають у державній або комунальній власності, на період до 2030 року, схвалену розпорядженням Кабінету Міністрів України від 15 листопада 2024 р. № 1133-р;
- Національний план дій з відновлюваної енергетики на період до 2030 року, схвалений розпорядженням Кабінету Міністрів України від 13 серпня 2024 р. № 761-р;

- Національний план скорочення викидів від великих спалювальних установок, схвалений розпорядженням Кабінету Міністрів України від 8 листопада 2017 р. № 796-р;
- Стратегію розвитку розподіленої генерації на період до 2035 року, схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 18 липня 2024 р. № 713;
- Стратегію розвитку сільського господарства та сільських територій в Україні на період до 2030 року, схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 15 листопада 2024 р. № 1163-р;
- Національну транспортну стратегію України на період до 2030 року, затверджену постановою Кабінету Міністрів України від 27 грудня 2024 р. № 1550,
- Стратегію розвитку сфери інноваційної діяльності на період до 2030 року, схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 10 липня 2019 р. № 526-р,
- Національний план управління відходами до 2033 року, схвалений розпорядженням Кабінету Міністрів України від 27 грудня 2024 р. № 1353-р,
- Державну стратегію управління лісами України до 2035 року, схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 29 грудня 2021 р. № 1777-р,
- Концепцію Загальнодержавної цільової програми використання та охорони земель, схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 19 січня 2022 р. № 70-р,
- Концепцію Державної цільової програми справедливої трансформації вугільних регіонів України на період до 2030 року, схвалена постановою Кабінету Міністрів України від 22 вересня 2021 р. № 1024,
- Концепцію впровадження «розумних мереж» в Україні до 2035 року, схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 14 жовтня 2022 р. № 908.

Політичні (інституційні) засади

Інституційну основу державної кліматичної політики, спрямованої на забезпечення низьковуглецевого розвитку, на державному рівні в Україні складають:

Верховна Рада України, що встановлює засади державної кліматичної політики, зокрема довгострокові цілі державної кліматичної політики, а також здійснює парламентський контроль за впровадженням державної кліматичної політики.

Кабінет Міністрів України спрямовує та координує центральні органи виконавчої влади у формуванні та реалізації кроссекторальної кліматичної політики, здійснює оцінку відповідності нормативно-правових актів цілям державної кліматичної політики, що встановлюються Довгостроковою стратегією низьковуглецевого розвитку.

Міністерство економіки, довкілля та сільського господарства (Мінекономіки) відповідно до постанови Кабінету Міністрів України від 21 липня 2025 р. № 903 перейняло функції Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України та Міністерства аграрної політики та продовольства, ліквідованих відповідно до згаданої постанови КМУ. Відповідно до абзацу 37 підпункту 1 пункту 3 Положення про Міністерство економіки, довкілля та сільського господарства, затвердженого постановою КМУ від 21 липня 2025 р. № 903, серед завдань Мінекономіки є забезпечення формування та реалізації кліматичної політики. При цьому варто відзначити, що відповідно до пункту 4 статті 8 Закону України “Про основні засади державної кліматичної

політики” Кабінет Міністрів України має визначити центральний орган виконавчої влади, який розробляє Довгострокову стратегію низьковуглецевого розвитку України, здійснює оцінку та моніторинг її реалізації, оскільки в Положенні про Мінекономіки відповідні повноваження новоствореного міністерства не включені. До компетенції Мінекономіки також належить формування та реалізація державної політики економічного та соціального розвитку, державної промислової політики, збереження, відтворення та невиснажливого використання біологічного і ландшафтного різноманіття, державної аграрної політики, державної політики у сфері сільського господарства, з питань продовольчої безпеки держави. Мінекономіки також забезпечує здійснення інвентаризації антропогенних викидів джерелами та абсорбції поглиначами парникових газів на національному рівні та підготовку національного кадастру антропогенних викидів та абсорбції парникових газів.

Міністерство розвитку громад та територій України (Мінінфраструктури) у системі центральних органів виконавчої влади, є органом, що забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері транспорту, регіональної політики, будівництва, та технічного регулювання в будівництві, управління побутовими відходами.

Міністерство енергетики України (Міненерго) серед центральних органів виконавчої влади в Україні є органом, що забезпечує формування та реалізує державну політику в електроенергетичному, ядерно-промисловому, вугільно-промисловому, торфодобувному, нафтогазовому та нафтогазопереробному комплексі. Міненерго розробляє та забезпечує впровадження разом із іншими органами виконавчої влади Енергетичної стратегії України.

Міністерство соціальної політики, сім'ї та єдності України (Мінсоцполітики) Міністерство є центральним органом виконавчої влади, яке формує та реалізує державну політику у сфері соціального захисту.

Міністерство освіти і науки України (МОН) забезпечує формування та реалізує державну політику у сферах освіти і науки, науково-технічної діяльності, інноваційної діяльності в зазначених сферах, трансферу (передавання) технологій. Важливою складовою роботи МОН є формування і реалізації політик, спрямованих на формування якісного людського капіталу для розбудови ефективної інноваційної конкурентоспроможної економіки та забезпечення високих стандартів якості життя.

Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України (Держенергоефективності) є центральним органом виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері забезпечення енергетичної ефективності в Україні. Одним із основних завдань Держенергоефективності є забезпечення підвищення енергоефективності у секторах економіки, та збільшення частки альтернативних видів палива в енергетичному балансі України.

Державна служба України з надзвичайних ситуацій як центральний орган виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері гідрометеорологічної діяльності, здійснює інформаційне забезпечення з питань зміни клімату.

Державна служба зайнятості України є централізованою системою державних установ, діяльність якої спрямована на реалізацію державної політики у сфері зайнятості населення та трудової міграції, соціального захисту від безробіття.

Для забезпечення узгодження дій органів виконавчої влади щодо реалізації державної політики у сфері зміни клімату та збереження озонового шару, а також виконання зобов'язань України за міжнародними договорами України у сфері зміни клімату та збереження озонового шару утворено

Міжвідомча комісія з питань зміни клімату та збереження озонового шару. Міжвідомча комісія є консультативно-дорадчим органом, що забезпечує координацію центральних органів виконавчої влади у сфері зміни клімату та збереження озонового шару.

На регіональному та місцевому рівнях державне управління у сфері кліматичної політики в Україні здійснюють **Рада міністрів Автономної Республіки Крим, місцеві державні адміністрації, органи місцевого самоврядування**. Ці органи влади забезпечують реалізацію державної політики у сферах економіки та державної політики, що охоплюються Довгостроковою стратегією низьковуглецевого розвитку на регіональному та місцевому рівнях, зокрема розробляють та забезпечують виконання місцевих планів зменшення обсягів антропогенних викидів парникових газів та збільшення обсягів видалення парникових газів поглиначами, а також місцевих стратегій щодо адаптації до зміни клімату.

1.3. ПУБЛІЧНІ КОНСУЛЬТАЦІЇ

Протягом 2024-2025 рр. до підготовки Стратегії було залучено понад 20 національних та міжнародних експертів. Координацію роботи здійснювала Державна установа «Інститут економіки і прогнозування НАН України» за підтримки Програми розвитку ООН (ПРООН) у межах глобальної ініціативи Climate Promise.

Основні елементи оновленої Стратегії були вперше презентовані на міжнародному рівні у павільйоні України на Конференції ООН зі зміни клімату (COP29) у м. Баку (Азербайджан) на заході високого рівня 18 листопада 2024 р¹. Під час цієї презентації, Курт Ванденберге, очільник Генерального директорату Європейської Комісії з питань клімату (DG CLIMA), позитивно оцінив те, що Україна продовжує прогресивні реформи у довкіллевій сфері попри російську агресію і відзначив амбітність оновленої Стратегії.²

Національна презентація результатів моделювання шляхів декарбонізації та досягнення кліматичної нейтральності економіки України, що є основними елементами оновленої Стратегії, відбулася під час форуму «Україна на COP29: досягнення, виклики, перспективи» 11 грудня 2024 р.³ Під час заходу відбулося обговорення Стратегії за участі представників уряду, бізнесу, громадських організацій та міжнародних партнерів.

На початку січня 2025 р. Програма розвитку ООН (ПРООН) в Україні надіслала перший проєкт тексту оновленої Стратегії низьковуглецевого розвитку на розгляд у Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. 14 січня 2025 р. відбулося обговорення проєкту тексту на зустрічі авторів та експертів Міндовкілля.

16 січня 2025 р. було проведено онлайн-тренінг «Питання гендеру у кліматичній політиці» для 60 державних службовців з міністерств та центральних органів виконавчої влади. Під час тренінгу відбулася презентація та обговорення врахування гендерно-чутливого підходу у розробці Стратегії.⁴

6 лютого 2025 р. відбувся круглий стіл за участі авторів тексту оновленої Стратегії, фахівців Міндовкілля та запрошених експертів з кліматичної політики: представників Команди підтримки реформ Міндовкілля, Українського гідрометеорологічного інституту, Національного центру обліку викидів парникових газів, Українського кліматичного офісу та громадських організацій. За підсумками обговорення був підготовлений оновлений проєкт тексту з урахуванням пропозицій експертів.

Наприкінці лютого 2025 р. англomовний переклад оновленого проєкту тексту був надісланий для рецензування (peer review) міжнародним експертам. Команда рецензентів включала 5 провідних фахівців Кліматичного хабу ПРООН (UNDP Climate Hub). 7 квітня 2025 р. ПРООН в Україні отримала коментарі та пропозиції до тексту проєкту Стратегії від міжнародних експертів та передала їх для опрацювання.

¹ COP29: Україна представила основні елементи оновленої Стратегії низьковуглецевого розвитку до 2050 року <https://mepr.gov.ua/onovlena-klimatychna-strategiya-ukrayiny-yak-my-dosyagnemo-nulovyyh-vykydiv/>

² COP29: Презентація Довгострокової стратегії низьковуглецевого розвитку (LT-LEDS) для України <https://www.youtube.com/watch?v=dt1GJtZhbNQ>

³ Оновлена кліматична стратегія України: як ми досягнемо нульових викидів <https://mepr.gov.ua/onovlena-klimatychna-strategiya-ukrayiny-yak-my-dosyagnemo-nulovyyh-vykydiv/>

⁴ Онлайн-тренінг «Питання гендеру у кліматичній політиці» https://www.youtube.com/watch?v=bH_LAqtQXA4

14-18 квітня 2025 р. зміст оновленої Стратегії було обговорено з міжнародними експертами у межах підготовки до двосторонньої зустрічі між Україною та Європейською Комісією по переговорному розділу 27 з довкілля та зміни клімату.⁵ Оновлений проєкт Стратегії також обговорювався на двосторонній сесії між Україною та Європейською Комісією в межах скринінгу відповідності українського законодавства праву Європейського Союзу, що відбулася у м. Брюссель (Бельгія) 16-20 червня 2025 р.⁶ Делегація України обговорювала основні елементи проєкту Стратегії з експертами 62-ї сесії Допоміжного органу з впровадження Рамкової конвенції ООН про зміну клімату (SB62), що відбулася у м. Бонн (Німеччина) 16-26 червня 2025 р. ПРООН в Україні надала підтримку в організації та участі делегації України у моделюванні переговорів та двосторонній сесії України та ЄС щодо розділу 27, а також у конференції SB62.

За підсумками 10-місячних публічних консультацій з міжнародними та національними експертами та громадськістю команда авторів підготувала уточнений третій проєкт тексту.

На початку вересня 2025 р. ПРООН в Україні надіслала текст оновленої Стратегії низьковуглецевого розвитку до 2050 року в новостворене Міністерство економіки, довкілля та сільського господарства для ухвалення урядом України та подальшої подачі до Секретаріату Рамкової конвенції ООН про зміну клімату на виконання міжнародних зобов'язань України згідно з Паризькою угодою.

⁵ Завершується перший раунд імітаційних сесій у межах підготовки до двосторонньої зустрічі з Єврокомісією по переговорному розділу 27 <https://mepr.gov.ua/zavershuyetsya-pershij-raund-imitatsijnyh-sesij-u-mezhah-pidgotovky-do-dvostoronnoyi-zustrichi-z-yevrokomisijeyu-po-peregovornomu-rozdilu-27/>

⁶ Україна розпочала двосторонню зустріч з ЄС у сфері довкілля, клімату та цивільного захисту у межах офіційного скринінгу національного законодавства <https://mepr.gov.ua/ukrayina-rozpochala-dvostoronnyu-zustrich-z-yes-u-sferi-dovkillya-klimatu-ta-tsyvilnogo-zahystu-u-mezhah-ofitsijnogo-skrinyngu-natsionalnogo-zakonodavstva/>

1.4. МІЖНАРОДНИЙ ТА НАЦІОНАЛЬНИЙ КОНТЕКСТ

Зміна клімату створює серйозні ризики для України, які впливають на різні аспекти життя та економіки країни. Ключові кліматичні ризики коротко представлені нижче.

Підвищення температури. За останні 60 років клімат України зазнав значних змін, особливо з 1980-х років, коли темпи підвищення температури почали стрімко зростати. Наразі вони становлять 0,4–0,6°C за десятиліття, що перевищує середній показник для Європи та у кілька разів перевищує глобальні темпи⁷. За останні 30 років середня річна температура в Україні зросла на 1,5°C⁸.

Європейські звіти також демонструють загальне потепління континенту. З 1950-х до 1980-х років спостерігалися незначні зміни або слабке охолодження, проте основне підвищення температур почалося після цього періоду. У 2023 році середня температура в Європі перевищила значення базового періоду 1991–2020 років на 1,02–1,12°C, зробивши його другим найтеплішим роком в історії спостережень після 2020-го. Три найтепліші роки зафіксовані після 2020-го⁹.

Згідно з даними Copernicus, 2023 рік відзначився рекордною кількістю днів із «екстремальним тепловим стресом». Підвищення температури супроводжується частішими та інтенсивнішими хвилями тепла, що створює серйозні загрози для здоров'я: теплові удари, серцево-судинні захворювання та інші проблеми, особливо серед вразливих груп населення – літніх людей та дітей. Крім того, зміна клімату сприяє поширенню інфекційних хвороб, таких як малярія та лейшманіоз, що становить додаткову небезпеку для громадського здоров'я.

Зміни в опадах та розподілі водних ресурсів. Розподіл опадів в Україні стає все більш нерівномірним, із чергуванням вологих і посушливих років залежно від регіону. Загальна річна кількість опадів істотно не змінилася, однак восени їх стає більше, а влітку — менше, що спричиняє частіші посухи, особливо на півдні та південному сході країни. За останнє десятиліття посухи, які раніше траплялися раз на 100 років, тепер охоплюють до 30% території та повторюються кожні 2–3 роки¹⁰. З 2000 по 2010 рік в Україні сталося п'ять великих посух (2003, 2007, 2008, 2009, 2010 роки), що охоплювали до 80% площі зернових культур¹¹.

Україна має один із найнижчих показників забезпеченості водними ресурсами в Європі. Теплі та малосніжні зими перешкоджають відновленню запасів ґрунтових вод, а нестабільний сніговий покрив і зменшення талої води загрожують висиханням малих річок, особливо в гірських районах. Зміна клімату також змінює сезонний розподіл стоку: зимовий стік збільшується, а весняний — зменшується. Залежно від сценарію зростання температури, до 2050 року на півдні річний стік

⁷ Pillai, Madhavi M.; Golub, Elena Strukova; Lokshin, Michael M.; Rakovych, Oksana; Ha, Thanh Phuong. (2021). Ukraine - Building Climate Resilience in Agriculture and Forestry (English). Washington, D.C. : World Bank Group. <http://documents.worldbank.org/curated/en/893671643276478711/Ukraine-Building-Climate-Resilience-in-Agriculture-and-Forestry>

⁸ Wilson, L., New, S., Daron, J., Golding, N. (2021). Climate Change Impacts for Ukraine. Met Office. https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2023/07/2_Vplyv-zminy-klimatu-v-Ukrayini.pdf

⁹ Copernicus Climate Change Service. (2023). European State of the Climate 2023. https://climate.copernicus.eu/sites/default/files/custom-uploads/ESOTC%202023/Summary_ESOTC2023.pdf

¹⁰ United Nations Environment Programme (UNEP) DTU Partnership. (2019). Technology needs assessment for climate change adaptation: Ukraine. <https://tech-action.unepccc.org/wp-content/uploads/sites/2/2019/09/final-ukraine-tna-adaptation-report.pdf>

¹¹ Walz, Y., and others (2018). Understanding and reducing agricultural drought risk: Examples from South Africa and Ukraine, Policy Report No.3. Bonn: United Nations University – Institute for Environment and Human Security (UNU-EHS).

річок може скоротитися на 30–50%, тоді як на півночі він може зрости на 15–25%¹². Частіші посухи та повені підвищують вразливість сільського господарства, енергетики, транспорту та соціальної сфери, які критично залежать від водних ресурсів.

Екстремальні погодні явища, стихійні лиха. В Україні все частіше спостерігаються екстремальні погодні явища, такі як град, шквали та смерчі, на територіях, де вони раніше були рідкісними і траплялися раз на 50–100 років. Інші несприятливі явища включають різкі зміни тиску, що призводять до нестабільної погоди з великими коливаннями температур протягом коротких періодів часу, а також збільшення кількості стихійних лих, таких як паводки, урагани, шторми, посухи, тривалі зливи та підтоплення, особливо в Прикарпатті та Закарпатті.

Втрата біорізноманіття. Зміна клімату, підсилена фрагментацією оселищ, впливає на природні екосистеми, зокрема на ліси та водно-болотні угіддя. Це може призвести до втрати біорізноманіття та зміни ареалів проживання багатьох видів, або ж окремі види можуть зникнути загалом. Підвищення середньорічної температури на 1 °C викликає зміщення ізотерм – уявних ліній з однаковою температурою – приблизно на 160 км у широтному напрямку на північ (ближче до полюсів) або на 160 м вгору (у гірських районах)¹³. Це означає, що види рослин і тварин, здатні пристосовуватися до таких змін, будуть переміщуватися разом із цими зонами: у напрямку полюсів або вгору по висоті, слідуючи новим умовам клімату. Прямі економічні збитки від втрати біорізноманіття включають зниження врожайності сільськогосподарських культур, втрату лісових ресурсів, зменшення рибних запасів.

Негативні наслідки для прибережної зони Чорного та Азовських морів. Протягом останніх 60 років рівень Чорного моря підвищився на 15 см. Поточна швидкість підйому рівня Чорного моря складає 0,25 см/рік¹⁴. Рівень води в Азовському морі зростає більш повільно, ніж у Чорному: щорічний темп зростання становить 1,5–0,69 мм/рік¹⁵. Підвищення рівня моря зумовлене як глобальними чинниками, такими як потепління та танення льодовиків, так і регіональними факторами, зокрема, водообмінними процесами між морями, змінами в кількості опадів та річковому стоку, згінно-нагінними явищами і сучасними вертикальними рухами земної кори. Згідно останнього моделювання, за умови високих викидів парникових газів в Україні та світі (сценарій (репрезентативні траєкторії концентрацій) РТК 8.5 (RCP 8.5)), усталений рівень води на 2100 рік може бути зафіксованим вище на 0,82 метри, ніж зараз. За рахунок нагінних явищ і штормів рівень Чорного й Азовського морів може додатково підніматися майже до 1 метра¹⁶. Це може мати серйозні наслідки для прибережних зон, включаючи затоплення, ерозію берегів та засолення ґрунтів.

¹² Національна академія аграрних наук України. (2020). Інформаційно-аналітична довідка про стан водних ресурсів держави та особливості сільськогосподарського виробництва в умовах змін клімату <http://naas.gov.ua/upload/iblock/78a/Інформаційна%20довідка%204.05.2020-конвертирован.pdf>

¹³ Hetem, R. S. et al. (2014) 'Responses of large mammals to climate change', *Temperature*, 1(2), pp. 115–127. doi: 10.4161/temp.29651

¹⁴ Изменения климата и динамика берегов Украины / Ю.Н. Горячкин, В.А. Иванов // Доп. НАН України. — 2008. — № 10. — С. 118-122. — Бібліогр.: 6 назв. — рос. <http://dspace.nbuv.gov.ua/xmlui/bitstream/handle/123456789/6102/21-Horiachkin.pdf?sequence=1>

¹⁵ Третье, Четвертое и Пятое Национальные сообщения Украины по вопро-сам изменения климата, подготовленные на выполнение статей 4 и 12 Рамочной конвен-ции ООН об изменении климата и статьи 7 Киотского протокола. 2009, Киев, 367 с. с. 223

¹⁶ Вода близько. Підвищення рівня моря в Україні внаслідок зміни клімату (повний звіт за результатами дослідження) / Голубцов О.Г., Біатов А.П., Селіверстов О.Ю., Садогурська С.С.; https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2023/07/6_Pidvyshhennya-rivnya-morya-v-Ukrayini-vnaslidok-zminy-klimatu.pdf

Україна однією з перших ратифікувала Паризьку угоду, яка набула чинності 4 листопада 2016 року. Паризька угода посилює реалізацію Рамкової конвенції ООН про зміну клімату і спрямована на зміцнення глобального реагування на загрозу зміни клімату в контексті сталого розвитку та зусиль з викорінення бідності, зокрема шляхом стримування зростання глобальної середньої температури значно нижче 2°C і докладання зусиль з метою обмеження зростання температури до 1,5°C понад доіндустріальні рівні; підвищення здатності адаптуватися до несприятливих наслідків зміни клімату, а також сприяння стійкості до зміни клімату та низьковуглецевому розвитку таким чином, щоб не ставити під загрозу продовольчу безпеку; забезпечення узгодженості фінансових потоків із напрямом низьковуглецевого та кліматостійкого розвитку¹⁷.

Паризька угода передбачає, що Сторони повинні кожні п'ять років готувати, повідомляти та оновлювати національно визначені внески (НВВ) щодо реагування на глобальну зміну клімату. Перший НВВ України¹⁸ зафіксував національне зобов'язання щодо не перевищення у 2030 році 60% від рівня викидів парникових газів у 1990 році. У 2016 викиди ПГ в Україні становили 348,8 млн т CO₂-екв. (з урахуванням ЗЗЛГ)¹⁹, що становило 38% від рівня викидів 1990 року. Таким чином, національна мета у першому НВВ передбачала певну можливість для зростання рівня викидів після деокупації територій та відновлення економіки.

Оновлений НВВ, схвалений Кабінетом Міністрів 30 липня 2021 року, суттєво посилив національні зобов'язання України щодо скорочення викидів ПГ до 2030 року – на 65% порівняно з рівнем викидів 1990 року. У Рішенні Ради Міністрів Енергетичного Співтовариства 2022/02/MC-En зафіксовано цей же цільовий показник²⁰. Враховуючи, що викиди України у 1990 році становили 916,5 млн т CO₂-екв. (з урахуванням ЗЗЛГ)²¹, виконання мети оновленого НВВ означатиме скорочення викидів до рівня у 320 млн т CO₂-екв. у 2030 році. У 2021 році викиди ПГ склали 328,1 млн т CO₂-екв. (з урахування сектора ЗЗЛГ), що на 64% менше від рівня викидів 1990 року, однак на 6% більше відносно 2020 року. У зв'язку із повномасштабною агресією РФ проти України і пов'язаним з цим спадом економічної активності, а також руйнуванням енергетичних та промислових об'єктів, викиди ПГ у 2022 впали до 223,5 млн т CO₂-екв. (з урахуванням ЗЗЛГ), що на 75,6% нижче рівня викидів у 1990 році.

У листопаді 2021 року, під час конференції сторін РКЗК ООН у Глазго, Україна приєдналася до Глобальної ініціативи “Global Methane Pledge”, яка має на меті активізувати глобальні дії та посилити підтримку існуючих міжнародних ініціатив зі скорочення викидів метану. Країни-учасники Ініціативи зобов'язуються реалізувати добровільні заходи, щоб зробити внесок у колективні зусилля зі скорочення глобальних викидів метану принаймні на 30% від рівня 2020 року до 2030 року, що допоможе уникнути підвищення глобальної температури на 0,2° C до 2050 року та, водночас, принесе супутні переваги такі як покращення здоров'я населення та підвищення продуктивності сільського господарства²². Для реалізації кліматичної політики в рамках участі в глобальній ініціативі зі скорочення викидів метану “Global Methane Pledge” у липні 2023 року уряд схвалив план із 23 заходів, впровадження яких має забезпечити скорочення викидів на 30% до

¹⁷ Паризька угода. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_l61#Text

¹⁸ <https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-06/Ukraine%20First%20NDC.pdf>

¹⁹ https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Ukraine_NIR_2024.pdf

²⁰ Decision of the Ministerial Council of the Energy Community No 2022/02/MC-EnC. https://www.energy-community.org/dam/jcr:421f0dca-1b16-4bb5-af86-067bc35fe073/Decision_02-2022-MC_CEP_2030targets_15122022.pdf

²¹ Відповідно до Національного кадастру викидів ПГ за 1990-2022 рр., https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Ukraine_NIR_2024.pdf

²² Global Methane Pledge. <https://www.globalmethanepledge.org/#about>

2030 року від рівня 2020 року. У 2021 році викиди метану становили 82,6 млн т CO₂-екв. (близько четвертої частини сукупних викидів ПГ).

На конференції сторін РКЗК ООН у Глазго Україна також приєдналася до Powering Past Coal Alliance - Коаліції національних і субнаціональних урядів, підприємств і організацій, які працюють над просуванням переходу від вугільної електрогенерації без використання технологій уловлювання, утилізації та зберігання вуглецю (CCUS) на чисті джерела енергії, та зобов'язалася відмовитися від вугільної генерації до 2035 року. В Енергетичній стратегії України на період до 2050 року підтверджено це зобов'язання і зазначено, що використання вугільної генерації буде скорочуватися до повного виведення з експлуатації в 2035 році. Водночас, реалістичність виконання цього зобов'язання залежить від стану енергетичної системи після завершення військових дій на території України та наявності фінансових ресурсів для відновлення енергосистеми.

З 1988 року Україна є стороною Монреальського протоколу, реалізує державну політику у сфері регулювання господарської діяльності з озоноруйнівними речовинами та фторованими парниковими газами, зокрема, прийнято відповідний Закон України та низку інших нормативно-правових актів у цій сфері, створено Єдиний державний реєстр операторів контрольованих речовин (озоноруйнівних речовин та фторованих парникових газів). Окрім того, у 2025 році очікується ратифікація Кігалійської поправки до Монреальського протоколу про речовини, що руйнують озоновий шар щодо поступового скорочення споживання фторованих парникових газів, які мають значний вплив на клімат та підготовка Стратегії зі скорочення викидів озоноруйнівних речовин та фторованих ПГ.

Цю Довгострокову стратегію низьковуглецевого розвитку (ДСНВР) України до 2050 року розроблено та схвалено на виконання зобов'язань України за Паризькою угодою, операційного плану заходів з реалізації у 2024-2026 роках Стратегії формування та реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2035 року та Закону України «Про основні засади державної кліматичної політики». Відповідно до останнього, Кабінет Міністрів України затверджує ДСНВР для забезпечення стратегічного планування та досягнення довгострокових цілей державної кліматичної політики на період до 2050 року. Перша ДСНВР була розроблена у 2018 році. Ця Стратегія має бути затверджена у 2025 році і може переглядатися кожні п'ять років з урахуванням результатів оцінки та моніторингу її реалізації.

Окрім того, Україна здійснює послідовні кроки у напрямку євроінтеграції і адаптації національного законодавства, кліматичної та енергетичної політики до acquis ЄС. Так, з 1 лютого 2011 року Україна є Договірною Стороною Енергетичного Співтовариства Південно-Східної Європи. Відповідно до звіту з імплементації зобов'язань в рамках Договору про заснування Енергетичного Співтовариства за 2024 рік²³, виконання Україною acquis Енергетичного Співтовариства за період з листопада 2023 року по жовтень 2024 року отримало одну з найвищих оцінок (54%) серед країн-членів Енергетичного Співтовариства, зокрема, прогрес за напрямком «декарбонізація енергетичного сектору» оцінено на рівні 67%, за напрямком «захист навколишнього природного середовища» - на рівні 52%.

У 2014 році Україна підписала Угоду про асоціацію з ЄС, включно з Поглибленою та всеохопною зоною вільної торгівлі і, разом з тим взяла на себе зобов'язання щодо проведення системних

²³ Energy Community Secretariat. Annual Implementation Report 2024 . <https://www.energy-community.org/implementation/report.html>

соціально-економічних реформ і адаптації величезного масиву національного законодавства до норм ЄС. За оцінкою уряду України станом на 2024 рік²⁴, загальний прогрес виконання Угоди про асоціацію сягнув 81%, зокрема, у сфері енергетики – 78%, у секторі енергоефективності та ЖКГ – 83%, у галузі навколишнього середовища та цивільного захисту – також 83%.

На п'ятий день після повномасштабного російського вторгнення – 28 лютого 2022 року – Україна подала заявку на членство в ЄС. У червні 2022 року було ухвалено рішення щодо надання Україні статусу кандидати на вступ, а 14 грудня 2023 лідери ЄС ухвалили рішення про початок переговорного процесу з Україною.

У звіті в рамках "пакета розширення" за 2024 рік²⁵, Єврокомісія відзначила, що кліматичне законодавство України ще не повністю гармонізовано з acquis ЄС, але за останній рік досягнуто певного прогресу. Зокрема, у жовтні 2024 року було схвалено рамковий Закон України «Про основні засади державної кліматичної політики», який забезпечує узгодження національної довгострокової цілі України зі скорочення викидів парникових газів з ціллю ЄС щодо досягнення кліматичної нейтральності до 2050 року. Окрім того, у червні 2024 року було прийнято Національний план з енергетики та клімату на період до 2030 року. Певного прогресу було досягнуто і в напрямі впровадження національної системи торгівлі викидами парникових газів. Так, у листопаді 2023 року були прийняті зміни до постанов КМУ, що забезпечили часткове впровадження Імплементативного регламенту Комісії (ЄС) 2018/2066 від 19 грудня 2018 року щодо моніторингу та звітування про викиди ПГ.

З 1 жовтня 2023 року розпочався перехідний період запровадження механізму вуглецевого коригування на кордоні (СВАМ) Європейського Союзу – інструменту, розробленого для встановлення справедливої ціни на викиди ПГ, які утворюються під час виробництва імпортованих вуглецевоємних товарів. СВАМ має на меті попередити так звані «витік вуглецю», тобто, переміщення вуглецевоємного виробництва з ЄС до країн з менш вимогливою кліматичною політикою і, відповідно, нижчими цінами на викиди вуглецю, або заміщення товарів ЄС на більш вуглецевоємні імпорتنі аналоги²⁶. Очікується, що СВАМ також стимулюватиме зниження викидів ПГ від промисловості в країнах, що не входять до ЄС.

На початковому етапі, що триватиме до кінця 2025 року, імпортери мають, без жодних фінансових зобов'язань, подавати звітність щодо обсягу імпортованих товарів, охоплених СВАМ, прямих та непрямих викидів ПГ та платежів за викиди CO₂, які вже були сплачені в країні виробництва. З 1 січня 2026 року СВАМ запрацює у повній мірі й імпортери вуглецевоємних товарів таких як цемент, чавун і сталь, алюміній, добрива, електроенергія та водень будуть купувати СВАМ сертифікати за ціною, що відповідатиме середньотижневій аукціонній ціні квот в СТВ ЄС. При цьому, вираховується вартість платежів за викиди вуглецю, сплачених в країні походження товару.

Економіка України дуже залежна від доступу на ринок ЄС адже більше половини українського експорту наразі спрямоване до країн ЄС і з нього 15-17% потенційно підпадає під регулювання

²⁴ Кабінет Міністрів України. Звіт про виконання Угоди про асоціацію між Україною та Європейським Союзом за 2024 рік. <https://www.kmu.gov.ua/diyalnist/yevropejska-integraciya/vikonannya-ugodi-pro-asociaciyu/zviti-pro-vikonannya-ugodi-pro-asociaciyu>

²⁵ European Commission. Ukraine 2024 Report. https://neighbourhood-enlargement.ec.europa.eu/document/download/1924a044-b30f-48a2-99c1-50edeac14da1_en?filename=Ukraine%20Report%202024.pdf

²⁶ European Commission. Carbon Border Adjustment Mechanism. https://taxation-customs.ec.europa.eu/carbon-border-adjustment-mechanism_en

СВАМ²⁷. За оцінками Київської школи економіки (КШЕ)²⁸, щорічні втрати українського бізнесу від впровадження СВАМ становитимуть близько 396 млн Євро протягом 2026-2030 років, що призведе до щорічного зниження ВВП на 0,08% до 2030 року.

Незважаючи на повномасштабне російське вторгнення у 2022 році, Україна здійснює послідовні кроки у напрямку посилення кліматичної політики і підвищення ціни на викиди вуглецю, зокрема, заплановане реформування вуглецевого податку і запровадження внутрішньої системи торгівлі викидами (у пілотному режимі з 2026 року і з 2029 році в повному обсязі), яка в перспективі може бути під'єднана до СТВ ЄС. Таким чином, з часом політика вуглецевого ціноутворення України буде цілком гармонізована з відповідною політикою ЄС. Однак, конвергенція ціни на вуглець в Україні з ціною в СТВ ЄС не може відбутися у найближчі роки, враховуючи нищівний вплив повномасштабної війни на економіку та доходи населення і необхідність максимальної мобілізації всіх ресурсів для відновлення після її завершення. Фактично, повномасштабне вторгнення РФ в Україну можна кваліфікувати "як непередбачувану, виняткову та неспровоковану подію, яка знаходиться поза контролем однієї або кількох третіх країн, на які поширюється дія СВАМ, і ця подія має руйнівні наслідки для економічної та промислової інфраструктури такої країни або країн, яких це стосується" відповідно до п.7. ст.30 Регламенту (ЄС) 2023/956²⁹, що може бути підставою для відтермінування та/або пом'якшення застосування СВАМ до українських експортерів. Однак, це питання потребує врегулювання з ЄС шляхом переговорів.

Синхронізація енергетичної та кліматичної політики України з відповідними політиками ЄС створює і додаткові економічні можливості, зокрема, щодо перспектив експорту відновлюваних газів до ЄС. Так, у лютому 2023 року було підписано Меморандум про стратегічне партнерство України та ЄС у сферах біометану, водню та інших синтетичних газів. Два роки по тому, на початку лютого 2025 року Україна розпочала експорт біометану до ЄС трубопровідним транспортом. Більше того, Стратегія ЄС "REPowerEU" передбачає імпорту до 10 млн т відновлюваного водню до 2030 року і Україна згадується серед потенційних стратегічних партнерів у цьому контексті³⁰. Ініціативою "Green Hydrogen Initiative 2x40 GW in 2030" розглядається можливість будівництва в Україні електролізерів загальною потужністю 8 ГВт до 2030 з метою виробництва відновлюваного водню на експорт до ЄС³¹.

Водночас, повномасштабне російське вторгнення має руйнівні наслідки як для української економіки в цілому, так і для енергетичного сектору та довілля, що створює додаткові виклики для планування та досягнення сталого низьковуглецевого розвитку України у середній та довгостроковій перспективі. Так, постійні обстріли енергетичної системи України призводять до перебоїв у постачанні електроенергії та газу, ускладнюють роботу централізованого теплопостачання.

З початку повномасштабного вторгнення до травня 2024 року більше 18 ГВт електрогенеруючих потужностей опинилися в окупації включно із найбільшою в Європі атомною електростанцією –

²⁷ GMK Center. Як європейський СВАМ може послабити економіку України. https://gmk.center/wp-content/uploads/2024/10/CBAM24-research_10-2024_ukr.pdf

²⁸ Kyiv School of Economics. Research of the impact on the economy of Ukraine from the introduction of CBAM by the European Union. https://kse.ua/wp-content/uploads/2021/12/ENG_20211115-KSE_CBAM_for-publication.pdf

²⁹ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:32023R0956>

³⁰ European Commission. EU external energy engagement in a changing world. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=JOIN%3A2022%3A23%3AFIN&qid=1653033264976>

³¹ Ad van Wijk, Jorgo Chatzimarkakis. Green Hydrogen for a European Green Deal. A 2x40 GW Initiative. https://www.waterstofnet.eu/_asset/_public/WIC/Hydrogen-Europe_2x40-GW-Green-H2-Initiative-Paper-1.pdf

Запорізькою АЕС. Окрім того, були зруйновані Зміївська та Трипільська ТЕС, Каховська та Дніпровська ГЕС, приватні теплоелектростанції зазнали критичних пошкоджень, зокрема, Ладжинська, Бурштинська, Добротвірська, Курахівська, Криворізька та Придніпровська ТЕС. Також пошкоджень зазнали близько половини високовольтних підстанцій передачі електроенергії³². Наслідки повномасштабного вторгнення для сектору ВДЕ наведено у розділі 2.2. Стратегії.

Відповідно до Четвертої швидкої оцінки завданої шкоди та потреб на відновлення (RDNA4)³³, за майже три роки повномасштабне російське вторгнення завдало прямих збитків (руйнування об'єктів електрогенерації, магістральних ліній електропередачі, нафтогазової інфраструктури тощо) і непрямих фінансових втрат (втрачені доходи та витрати на розбір завалів та проведення демонтажних робіт) енергетичному сектору в обсязі близько 93 млрд доларів США. Водночас, вартість реконструкції зруйнованих об'єктів за принципом "краще, ніж було" оцінено у близько 68 млрд дол. США.

Станом на червень 2025 року збитки довіллю від повномасштабної війни сягнули³⁴ майже 108 млрд Євро і зафіксовано понад 9 тисяч випадків руйнування довілля. За даними Офісу Генерального прокурора, станом на липень 2024, прокурори спеціалізованих екологічних прокуратур розслідували 209 кримінальних проваджень щодо 367 епізодів воєнних злочинів проти довілля в результаті російської збройної агресії³⁵. Водночас, 14 з них попередньо кваліфіковано як екоцид (ст. 441 Кримінального кодексу України)³⁶.

У результаті бойових дій та пожеж знищено 3 млн га лісів, що призвело до зменшення поглинання парникових газів лісами на 1,7 млн т³⁷. За оцінками експертів Ініціативи з обліку викидів парникових газів від війни³⁸, за три роки повномасштабної війни РФ проти України викиди ПГ зросли до 230 млн т CO_{2-екв.} і найбільша їх частка припадає на бойові дії, ландшафтні пожежі та відбудову зруйнованих будівель та інфраструктури. Цей обсяг додаткових викидів ПГ (спричинений російською збройною агресією) співставний з річними викидами Австрії, Угорщини, Чехії та Словаччини разом узятими або річним викидам 120 млн автомобілів, які працюють на викопному паливі. У грошовому вираженні, вартість кліматичних збитків сягнула 42 млрд доларів США.

³² Київська школа економіки. Оцінка прямих збитків та непрямих втрат енергетичного сектору України внаслідок повномасштабного вторгнення росії. https://kse.ua/wp-content/uploads/2024/06/KSE_Vpliv-vii--ni-na-energetiku-UA-1.pdf

³³ World Bank. Ukraine - Fourth Rapid Damage and Needs Assessment (RDNA4) : February 2022 - December 2024. <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/099022025114040022>

³⁴ Світлана Гринчук: Збитки довіллю від війни вже сягають 108 млрд євро. <https://mepr.gov.ua/svitlana-grynchuk-zbytky-dovkilliyu-vid-vijny-vzhe-syagayut-108-mlrd-yevro-vidnovlennya-ve-pytannam-ne-lyshe-natsionalnovi-bezpeky-ale-i-bezpeky-vsogo-kontyentu/>

³⁵ Екодія. Війна та шкода для довілля: чи можна притягнути росію до відповідальності. <https://ecoaction.org.ua/vijna-ta-shkoda-dlia-dovkillia-prytiahnuti-rosiu.html>

³⁶ Інтерфакс-Україна. Україна попередньо кваліфікувала як екоцид 14 кримінальних проваджень щодо шкоди природі від війни РФ. <https://interfax.com.ua/news/general/1026087.html>

³⁷ Міністерство захисту довілля та природних ресурсів України. На COP29 Україна назвала масштаб шкоди природі за 1000 днів війни. <https://mepr.gov.ua/71-mlrd-dolariv-zbytktiv-ta-180-mln-tonn-vykydiv-na-sor29-ukrayina-nazvala-masshtab-shkody-pryrodi-za-1000-dniv-vijny/>

³⁸ Ecoaction. Climate damage caused by russian war in Ukraine in three years. <https://en.ecoaction.org.ua/climate-damage-3-years-numbers.html>

2. ШЛЯХ ДО КЛІМАТИЧНОЇ НЕЙТРАЛЬНОСТІ ДО 2050 РОКУ

2.1. ЗАГАЛЬНЕ СКОРОЧЕННЯ ВИКИДІВ ПГ ТА ЗБІЛЬШЕННЯ АБСОРБЦІ ПОГЛИНАЧАМИ

Відповідно до статті 15.6 Регламенту (ЄС) 2018/1999, інтегровані національні плани з енергетики та клімату (НПЕК) повинні бути узгоджені з довгостроковим стратегіями низьковуглецевого розвитку. Основні положення ДСНВР повинні бути враховані при розробці оперативних політик та рішень щодо рівня, обсягу та типу необхідних трансформацій. Перспектива до 2050 року має бути основою для заходів до 2030 року, ставши чітким імперативом при прийнятті оперативних рішень.

Враховуючи, що НПЕК на період до 2030 року був схвалений Кабінетом Міністрів України в червні 2024 року, він був врахований при підготовці ДСНВР України на період до 2050 року. Зокрема, ДСНВР містить такі ж, але оновлені сценарії НПЕК як:

1. **Сценарій з урахуванням існуючих заходів** (WEM, англ. with existing measures):
 - *реалізовані політики та заходи*, щодо яких існує національне законодавство, або укладено одну або більше добровільних угод, або виділено фінансові ресурси, або мобілізовано людські ресурси;
 - ухвалені політики та заходи, щодо яких прийнято офіційне урядове рішення та існує чітке зобов'язання щодо їхньої реалізації;
 - слугує базою для порівняння з наступними двома сценаріями.
2. **Сценарій з урахуванням додаткових заходів** (WAM, англ. With Additional Measures) – сценарій, який враховує заплановані заходи, що перебувають на стадії обговорення та мають реальні шанси бути прийнятими та реалізованими після подання документу.
3. **Сценарій нетто-нульових викидів** (NZE, англ. Net-Zero Emissions) - сценарій спеціально розроблений для ДСНВР, згідно якого загальна кількість викидів ПГ в 2050 році дорівнює кількості їх поглинання (рис. 2.1).

Для моделювання трьох сценаріїв ДСНВР було використано ряд моделей та засобів, зокрема:

- TIMES-Ukraine модель енергетичної системи для секторів “Енергетика” та «Промислові процеси та використання продукції (ППВП)” (Додаток 2);
- Модель сектору «Відходи» (Додаток 3);
- Excel засоби для секторів Сільське господарство (Додаток 4) та ЗЗЛГ (Додаток 5);
- UGEM – модель загальної рівноваги для оцінки економічних наслідків реалізації кліматичних політик.

Для візуалізації та спільного аналізу результатів моделювання та прогнозування сценаріїв викидів ПГ використано платформу [VEDA Online](#).

2.1.1. Прогноз скорочення викидів ПГ та збільшення абсорбції до 2050 року

Результати моделювання сценаріїв динаміки викидів парникових газів в Україні на період до 2050 року наведено на рисунку 2.1.

Як видно з рис. 2.1 набір існуючих та додаткових заходів (НПЕК) не достатньо, щоб досягнути кліматичної нейтральності (нетто нульових викидів ПГ).

До 2030 року імплементація додаткових заходів (WAM сценарій) оцінюється як достатня для відповідності сценарію кліматичної нейтральності, однак мають бути розроблені заходи та політики, що сприятимуть більш суттєвому скороченню викидів ПГ після 2030 р.

Результати модельних сценаріїв показують, що скорочення викидів ПГ в 2030 році порівняно з 1990 роком може бути суттєвим. Загальні викиди ПГ в 2030 році можуть складати 18,1-26.6% від рівня 1990 року. До 2035 року рівень викидів ПГ в Україні може складати від 15.0% до 29.5% від рівня 1990 року, залежно від сценарію. Для досягнення кліматичної нейтральності (NZE сценарій) в 2040 році кількість викидів ПГ має не перевищувати 10% від рівня 1990 року, а в 2050 році - це має бути нетто нуль викидів ПГ.

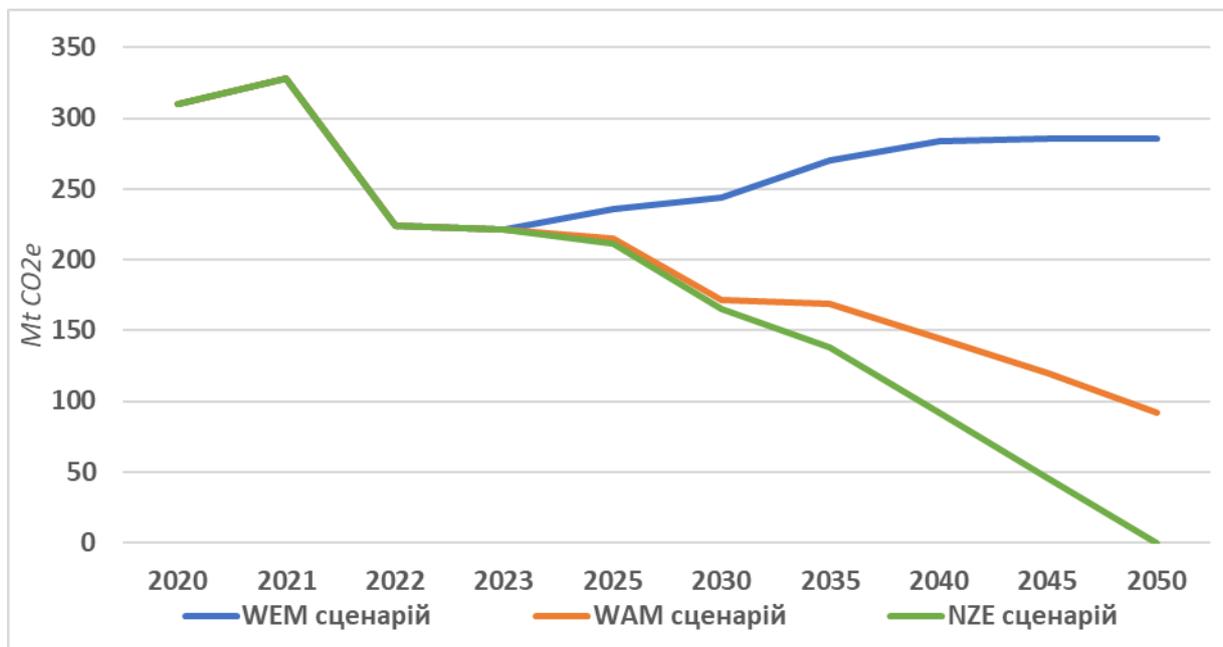


Рис. 2.1. Сценарії викидів ПГ в ДСНВР за сценаріями WEM, WAM та NZE

Таблиця 2.1 Динаміка викидів парникових газів за секторами МГЕЗК

| WEM сценарій | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| МГЕЗК сектори | 1990 | 2000 | 2010 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2025 | 2030 | 2035 | 2040 | 2045 | 2050 |
| Енергетика та ППВП | 857,8 | 388,9 | 369,2 | 271,1 | 275,7 | 192,0 | 185,1 | 196,2 | 198,2 | 219,4 | 230,0 | 233,4 | 237,6 |
| Сільське господарство | 89,6 | 36,8 | 31,5 | 37,7 | 41,7 | 32,5 | 33,0 | 32,7 | 37,5 | 41,4 | 43,1 | 44,3 | 45,4 |
| ЗЗЗЛГ | -47,9 | -33,4 | -21,0 | -15,5 | -5,4 | -15,7 | -11,2 | -7,8 | -6,5 | -4,6 | -2,7 | -5,0 | -8,7 |
| Відходи | 17,0 | 15,9 | 16,5 | 16,4 | 16,1 | 14,8 | 14,8 | 14,4 | 14,6 | 14,4 | 13,6 | 12,5 | 11,1 |
| ВСЬОГО | 916,5 | 408,2 | 396,2 | 309,7 | 328,1 | 223,6 | 221,7 | 235,5 | 243,8 | 270,6 | 283,9 | 285,2 | 285,4 |
| <i>Порівняно з 1990 р.</i> | | <i>-55,5%</i> | <i>-56,8%</i> | <i>-66,2%</i> | <i>-64,2%</i> | <i>-75,6%</i> | <i>-75,8</i> | <i>-74,3%</i> | <i>-73,4%</i> | <i>-70,5%</i> | <i>-69,0%</i> | <i>-68,9%</i> | <i>-68,9%</i> |
| <i>Частка від рівня 1990 р.</i> | <i>100,0%</i> | <i>44,5%</i> | <i>43,2%</i> | <i>33,8%</i> | <i>35,8%</i> | <i>24,4%</i> | <i>24,2</i> | <i>25,7%</i> | <i>26,6%</i> | <i>29,5%</i> | <i>31,0%</i> | <i>31,1%</i> | <i>31,1%</i> |
| WAM сценарій | | | | | | | | | | | | | |
| МГЕЗК сектори | 1990 | 2000 | 2010 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2025 | 2030 | 2035 | 2040 | 2045 | 2050 |
| Енергетика та ППВП | 857,8 | 388,9 | 369,2 | 271,1 | 275,7 | 192,0 | 185,1 | 179,5 | 133,7 | 127,3 | 100,9 | 79,8 | 56,6 |
| Сільське господарство | 89,6 | 36,8 | 31,5 | 37,7 | 41,7 | 32,5 | 33,0 | 32,5 | 36,3 | 40,6 | 42,4 | 43,4 | 44,2 |
| ЗЗЗЛГ | -47,9 | -33,4 | -21,0 | -15,5 | -5,4 | -15,7 | -11,2 | -10,7 | -11,6 | -10,9 | -10,3 | -13,6 | -18,1 |
| Відходи | 17,0 | 15,9 | 16,5 | 16,4 | 16,1 | 14,8 | 14,8 | 13,9 | 13,0 | 11,8 | 11,0 | 10,2 | 9,3 |
| ВСЬОГО | 916,5 | 408,2 | 396,2 | 309,7 | 328,1 | 223,6 | 221,7 | 214,9 | 171,5 | 168,8 | 144,0 | 119,7 | 92,0 |
| <i>Порівняно з 1990 р.</i> | | <i>-55,5%</i> | <i>-56,8%</i> | <i>-66,2%</i> | <i>-64,2%</i> | <i>-75,6%</i> | <i>-75,8</i> | <i>-76,6%</i> | <i>-81,3%</i> | <i>-81,6%</i> | <i>-84,3%</i> | <i>-86,9%</i> | <i>-90,0%</i> |
| <i>Частка від рівня 1990 р.</i> | <i>100,0%</i> | <i>44,5%</i> | <i>43,2%</i> | <i>33,8%</i> | <i>35,8%</i> | <i>24,4%</i> | <i>24,2</i> | <i>23,4%</i> | <i>18,7%</i> | <i>18,4%</i> | <i>15,7%</i> | <i>13,1%</i> | <i>10,0%</i> |
| NZE сценарій | | | | | | | | | | | | | |
| МГЕЗК сектори | 1990 | 2000 | 2010 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2025 | 2030 | 2035 | 2040 | 2045 | 2050 |
| Енергетика та ППВП | 857,8 | 388,9 | 369,2 | 271,1 | 275,7 | 192,0 | 185,1 | 178,6 | 133,7 | 105,0 | 60,0 | 20,0 | -20,2 |
| Сільське господарство | 89,6 | 36,8 | 31,5 | 37,7 | 41,7 | 32,5 | 33,0 | 32,4 | 35,9 | 39,6 | 41,2 | 41,8 | 42,3 |
| ЗЗЗЛГ | -47,9 | -33,4 | -21,0 | -15,5 | -5,4 | -15,7 | -11,2 | -13,3 | -16,0 | -16,4 | -16,8 | -20,8 | -25,9 |
| Відходи | 17,0 | 15,9 | 16,5 | 16,4 | 16,1 | 14,8 | 14,8 | 13,9 | 11,9 | 9,6 | 7,3 | 5,0 | 2,8 |
| ВСЬОГО | 916,5 | 408,2 | 396,2 | 309,7 | 328,1 | 223,6 | 221,7 | 211,6 | 165,5 | 137,8 | 91,7 | 46,0 | -1,0 |
| <i>Порівняно з 1990 р.</i> | | <i>-55,5%</i> | <i>-56,8%</i> | <i>-66,2%</i> | <i>-64,2%</i> | <i>-75,6%</i> | <i>-75,8</i> | <i>-76,9%</i> | <i>-81,9%</i> | <i>-85,0%</i> | <i>-90,0%</i> | <i>-95,0%</i> | <i>-100,1%</i> |
| <i>Частка від рівня 1990 р.</i> | <i>100,0%</i> | <i>44,5%</i> | <i>43,2%</i> | <i>33,8%</i> | <i>35,8%</i> | <i>24,4%</i> | <i>24,2</i> | <i>23,1%</i> | <i>18,1%</i> | <i>15,0%</i> | <i>10,0%</i> | <i>5,0%</i> | <i>0,1%</i> |

2.1.2. Національна ціль на 2030 рік і подальшу перспективу та орієнтовні проміжні цілі на 2040 та 2050 роки

Закон України [«Про основні засади державної кліматичної політики»](#) встановлює довгострокову ціль державної кліматичної політики з досягнення кліматичної нейтральності до 2050 року, а також закріплює проміжну ціль зі скорочення викидів парникових газів в Україні на 65% до 2030 року до рівня 1990 року.

Відповідно до статті 4 Закону України «Про основні засади державної кліматичної політики» ДСНВР визначає середньострокові цілі та їхні показники. З урахуванням другого Національно визначено внеску України до Паризької угоди до 2035 року та базуючись на оновлених результатах моделювання, **середньострокова ціль державної кліматичної політики встановлюється як скорочення антропогенних викидів ПГ з урахуванням поглинання до 2035 року сумарно у всіх секторах економіки на більш ніж 65% від рівня викидів 1990 року.**

Ця середньострокова ціль є орієнтиром державної кліматичної політики для планування, бюджетування, моніторингу та оцінки і поширюється на викиди ПГ, що обліковуються за територіальним принципом у національній системі інвентаризації антропогенних викидів із джерел ПГ та видалення ПГ поглиначами.

З огляду на повномасштабне вторгнення та триваючу російську збройну агресію проти України, визначена середньострокова ціль поки що не формує повною мірою траєкторію, сумісну з досягненням NZE до 2050 року за результатами проведеного моделювання.

Натомість Україна підтверджує готовність після відновлення територіальної цілісності у міжнародно визнаних кордонів та на основі верифікованої інформації здійснити перегляд і уточнення середньострокових цілей, щоб узгодити їх з оновленою траєкторією NZE та принципами справедливого переходу (див. розділ 5 «Впровадження та оновлення Стратегії», підрозділ 5.2 «Моніторинг та оцінка впровадження»). Досягнення повної узгодженості також потребуватиме подальшого залучення міжнародної фінансової підтримки партнерів, з огляду на обмеженість внутрішніх ресурсів.

2.1.3. Політики та заходи з адаптації

Державна політика з адаптації до зміни клімату

Україна розвиває свою політику щодо адаптації до зміни клімату, враховуючи міжнародні зобов'язання та рекомендації Європейської Комісії. Так, довгострокові цілі кліматичної політики визначені ЗУ *“Про основні засади державної кліматичної політики в Україні”* (№3991-ІХ від 08.10.2024) включають підвищення опірності та зниження ризиків для здоров'я населення, забезпечення низьковуглецевого та сталого розвитку, а також екологічної, продовольчої та енергетичної безпеки України. Закон формулює вимоги до Стратегії адаптації до зміни клімату, яка оцінює ризики, визначає пріоритети та заходи, а також механізми фінансування та моніторингу її реалізації. Стратегія розробляється на десятирічний період і переглядається кожні п'ять років.

На даному етапі операційний план заходів з реалізації на 2024-2026 роки *Стратегії формування та реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2035 року*, затвердженої КМУ (Розпорядження від 30 травня 2024 р. № 483-р) включає розроблення методичних рекомендацій щодо врахування кліматичного компонента в документах державного планування. Також передбачено проведення оцінки ризиків та вразливості для різних секторів,

таких як населення, сільське господарство, ліси, біорізноманіття, водні ресурси, енергетика, рибне господарство, прибережні території, населені пункти та туристична галузь. Крім того, планується розроблення та подання пропозицій КМУ щодо програмних документів адаптації для різних секторів, а також розроблення регіональних та місцевих стратегій адаптації або включення питань адаптації до регіональних стратегій розвитку.

Наказ Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України №1382 від 31 жовтня 2024 року «Про затвердження методичних рекомендацій щодо врахування кліматичного компонента в документах державного планування та під час здійснення стратегічної екологічної оцінки та оцінки впливу на довкілля» передбачає інтеграцію кліматичних аспектів у планувальні документи та оцінювальні процедури. Це дозволяє враховувати потенційні ризики, пов'язані зі зміною клімату, оцінювати їхній вплив на довкілля та здоров'я людей, а також забезпечувати розробку заходів, спрямованих на підвищення стійкості територій і секторів економіки до кліматичних викликів.

Стратегія екологічної безпеки та адаптації до зміни клімату на період до 2030 року (Розпорядження КМУ від 20 жовтня 2021 р. № 1363-р та 7 лютого 2025 р. № 96-р) має на меті посилення адаптаційної спроможності та стійкості соціальних, економічних та екологічних систем до зміни клімату, а також створення організаційних передумов і науково-методичного супроводу формування планів дій з адаптації до зміни клімату різних секторів та реалізації адаптаційних заходів. У рамках стратегії розроблено та затверджено Методичні рекомендації для здійснення оцінки ризиків та вразливості соціально-економічних секторів та природних складових до зміни клімату, затверджені наказом Міндовкілля від 03.06.2023 № 386. Ці рекомендації надають інструменти для оцінки впливу кліматичних змін на різні сектори економіки та природні ресурси, що дозволяє розробляти заходи для підвищення стійкості та адаптації до зміни клімату. Окрім того у рамках операційного плану заходів з реалізації у 2025-2027 роках Стратегії передбачено розробку планів адаптації до змін клімату у сферах управління водними ресурсами, збереження біорізноманіття, лісового господарства, енергетики, охорони здоров'я, сільського господарства та ґрунтів, транспорту та інфраструктури, туризму, проведення національної інвентаризації лісів, інтеграцію аспектів зміни клімату у стратегічне планування, зокрема адаптацію енергетичного сектору до 2050 року та врахування кліматичних аспектів у Стратегії розвитку туризму та курортів до 2030 року.

Важливим аспектом у кліматичному врядуванні є залучення громадськості та зацікавлених сторін до процесу розробки політики адаптації, проведення консультацій та тренінгів для інтеграції питань адаптації до зміни клімату в програми/ плани соціально-економічного розвитку та повоєнної відбудови країни.

Адаптаційні заходи у вразливих секторах

Відповідно до визначених у *Стратегії екологічної безпеки та адаптації до зміни клімату на період до 2030 року* соціально-економічних секторів, які є вразливими до наслідків зміни клімату, пропонуються наступні адаптаційні заходи для кожного з них.

Адаптаційні заходи в секторі «*Біорізноманіття*» включають широкий спектр дій, спрямованих на збереження біорізноманіття, уповільнення процесів втрати видів, створення насінневих банків для забезпечення довгострокової генетичної стабільності, а також оцінку та моніторинг екосистемних послуг. Важливим елементом є впровадження природоорієнтованих рішень та

заходів з контролю і боротьби з інвазійними видами, які становлять загрозу для місцевих екосистем.

Адаптаційні заходи в секторі «*Водні ресурси*» мають бути спрямовані на забезпечення ефективного управління водними ресурсами за умов зміни клімату. Це включає як заходи з мінімізації ризиків надмірних опадів та повеней, так і управління водними ресурсами у випадках посух (сценарії «надлишок води» та «нестача води»). На територіях, схильних до повеней, необхідні комплексні заходи інтегрованого просторового планування, розвиток систем раннього сповіщення та посилення інституційної спроможності. Для подолання проблем, пов'язаних з нестачею води, важливо забезпечувати впровадження інноваційних технологій зрошення, систем збору та економного використання водних ресурсів, а також природоорієнтованих рішень, що допоможуть підтримувати стале водопостачання.

Адаптаційні заходи в секторі «*Енергетика*» повинні базуватися на детальному аналізі впливу зміни клімату на виробництво, транспортування та розподіл енергії. Особливу увагу слід приділяти технологіям, що залежать від водних ресурсів, зокрема для охолодження енергетичних установок. Необхідним є оновлення інфраструктури з урахуванням соціально-економічних тенденцій розвитку. Крім того, перехід на відновлювані джерела енергії, які є ключовим елементом стратегії з пом'якшення наслідків зміни клімату, несе значний адаптаційний потенціал, оскільки ці джерела споживають набагато менше води порівняно з традиційними видами палива.

Адаптаційні заходи в секторі «*Громадське здоров'я*» мають включати широкий спектр заходів з фізичної адаптації будівель та громадських просторів до умов підвищених температур, зокрема з використанням природоорієнтованих рішень. Крім того, важливо підвищувати спроможність інституцій своєчасно реагувати на стихійні лиха та забезпечувати громадян інформацією щодо потенційних загроз для здоров'я, зокрема у зв'язку з екстремальними температурами та інвазійними видами. Важливим аспектом також є подолання енергетичної бідності, забезпечення доступу до необхідних ресурсів для підтримки комфортних умов проживання протягом року.

Адаптаційні заходи у секторі «*Лісове господарство*» передбачають розширення площ лісових насаджень з акцентом на створення стійких до кліматичних змін лісових екосистем. Одним із ключових напрямів має бути вдосконалення системи запобігання лісовим пожежам та розробка інноваційних методів раннього виявлення і боротьби з пожежами різної природи. Значну увагу слід приділити контролю інвазійних видів, що завдають шкоди лісовим ресурсам.

Адаптаційні заходи в секторі «*Прибережні території*» мають ґрунтуватися на інтегрованому підході до планування забудови територій та розвитку інфраструктури з урахуванням прогнозованого підвищення рівня моря. Важливо впроваджувати природоорієнтовані рішення для захисту прибережних зон, а також за необхідності – зводити захисні споруди, що запобігатимуть затопленню. Співпраця з сектором «*Водні ресурси*» є критично важливою, особливо у випадках надмірного накопичення води.

Комплекс адаптаційних заходів у секторі «*Рибне господарство*» повинен враховувати вплив зміни клімату на водні екосистеми, включаючи зміни температури води, рівня кисню та хімічного складу водних середовищ. Ці зміни можуть впливати на продуктивність рибного господарства. Основними напрямками адаптаційних заходів мають бути моніторинг і прогнозування кліматичних змін у водних екосистемах для своєчасної оцінки їхнього впливу на рибні популяції

та рибні запаси; оцінка адаптаційного потенціалу видів; розвиток аквакультури для зниження залежності від природних екосистем; збереження водних екосистем через природоорієнтовані рішення.

Комплекс адаптаційних заходів у секторі «*Сільське господарство та ґрунти*» охоплює низку важливих напрямів діяльності. У рослинництві ключовими є заходи з адаптації вирощуваних культур до змін кліматичних зон шляхом розробки морозо- та спекостійких сортів, а також культур, стійких до шкідників і хвороб. З огляду на можливий дефіцит водних ресурсів, рослинництво тісно пов'язане з ефективним управлінням водними ресурсами. У тваринництві пріоритетними є розробка порід худоби, стійких до спеки, та впровадження технологій, що зменшують викиди парникових газів, таких як використання силікагелів для зменшення викидів метану. Підтримання родючості ґрунтів потребує впровадження сучасних методів обробітку та економічних стимулів для фермерів з метою збереження і відновлення ґрунтів.

Адаптаційні заходи в секторі «*Територіальні громади*» мають на меті забезпечення стійкості до несприятливих погодних умов і стихійних лих, а також готовність інфраструктури до сценаріїв «нестача води» і «надлишок води». Цей сектор є критично важливим для загальної адаптаційної спроможності країни, оскільки територіальні громади безпосередньо стикаються з наслідками зміни клімату. Планування розвитку територій має враховувати прогнози зміни клімату та бути узгодженим з адаптаційними стратегіями інших секторів, таких як «Водні ресурси», «Транспорт та інфраструктура».

Сектор «*Транспорт та інфраструктура*» є одним із ключових у здійсненні адаптаційної діяльності в умовах зміни клімату. Основні адаптаційні заходи в цьому секторі повинні бути спрямовані на підвищення стійкості до екстремальних температур, стихійних лих та несприятливих погодних умов. Це включає готовність транспортних систем до можливих перерв у функціонуванні, спричинених змінами клімату, а також забезпечення доступності транспортної інфраструктури для вразливих груп населення та людей з інвалідністю. Планування транспортної інфраструктури повинно враховувати довгострокові прогнози зміни клімату та її потенційний вплив на конкретні регіони. Це може вимагати модернізації наявної інфраструктури, зміни будівельних норм та використання інноваційних будівельних рішень, зокрема тих, що вже застосовуються у країнах зі спекотним кліматом. Важливим аспектом також є озеленення територій з метою максимального утримання води та пом'якшення впливу екстремальних погодних умов. Природоорієнтовані рішення повинні стати невід'ємною частиною адаптаційних стратегій у цьому секторі.

Адаптаційні заходи в секторі «*Туризм*» передбачають інтеграцію прогнозів зміни клімату у довгострокове планування розвитку галузі. Це має впливати на прийняття інвестиційних рішень та сприяти диверсифікації туристичних послуг. У контексті адаптації до зміни клімату важливо зменшити залежність туристичних послуг від природних явищ і погодних умов (наприклад, наявності снігу) і більше орієнтуватися на пропозиції, що передбачають відпочинок у приміщенні або у контрольованих умовах.

Заходи зі скорочення викидів мають бути тісно інтегровані з політикою адаптації для досягнення взаємних переваг і підвищення ефективності використання ресурсів. Такий інтегрований підхід є особливо важливим з огляду на те, що ініціативи зі скорочення викидів часто залучають більше

фінансування через вищу економічну віддачу. Тому узгодження заходів зі скорочення викидів та адаптації дозволяє одночасно досягати кількох цілей³⁹.

Природоорієнтовані рішення (ПОР) є ключовим інструментом для одночасного просування цілей адаптації та скорочення викидів. Діяльність, така як відновлення лісів, збереження водно-болотних угідь, агролісівництво та управління річковими басейнами, сприяє поглинанню вуглекислого газу та підвищує стійкість екосистем і громад до кліматичних ризиків⁴⁰. Наприклад, відновлення лісів допомагає зменшити ризики повеней, покращити якість води, зберегти біорізноманіття та слугує ефективним засобом захоплення вуглецю. Використання ПОР в міському середовищі допомагає зменшити ефект теплового острова, покращити якість повітря, знизити енергоспоживання для охолодження й обігріву та підвищити загальний комфорт проживання⁴¹.

Підвищення кліматичної стійкості критичної інфраструктури — транспорту, енергетики та житлового сектору — є пріоритетом для адаптації. Через зростання вразливості інфраструктури до екстремальних погодних явищ, таких як повені, хвилі спеки та шторми, необхідно впроваджувати як "сірі" (інженерні), так і "зелені" (природоорієнтовані) рішення. В енергетичному секторі важливо сприяти розвитку децентралізованих і відновлюваних джерел енергії, модернізації енергетичних мереж та впровадженню енергоефективних технологій.

У транспортному секторі необхідно підвищувати стійкість доріг, мостів і залізниць до екстремальних погодних умов, а також розвивати електротранспорт і велосипедну інфраструктуру. До ПОР можна віднести зелені насадження вздовж транспортних коридорів, що допомагає зменшити забруднення повітря, знизити рівень шуму, створити затінок (наприклад, на зупинках громадського транспорту) і сформувати екологічний бар'єр для захисту прилеглих територій⁴². Впровадження стійких дренажних систем на основі біоінженерних підходів є необхідним для управління стоком дощових і талих вод та зниження ризику підтоплень⁴³. Зелені зони мають бути інтегровані в міську транспортну інфраструктуру, включаючи велосипедні та пішохідні коридори. Використання зелених дахів на транспортних об'єктах може підвищити комфорт користувачів і позитивно вплинути на міський мікроклімат⁴⁴.

Міста та селища України все частіше стикаються з перегріванням, забрудненням повітря, нестачею зелених зон і недостатньо ефективними дренажними системами, які не справляються з сильними опадами. ПОР в міському середовищі можуть включати зелені дахи й стіни, парки, відновлення малих річок і створення міських зелених зон та зелених коридорів. Такі заходи

³⁹ Нова стратегія ЄС з адаптації до зміни клімату: https://rac.org.ua/wp-content/uploads/EGDCards/Final_0000_23_Adaptation%20strategy_card_2021_ua.pdf

⁴⁰ Кліматичні виклики та шляхи адаптації крізь призму водного, лісового та сільського господарств (результати онлайн-зустрічі): <https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2022/08/Rezultaty-napratsyuvan-pershoyi-chastyiny-poilogu-1.pdf>

⁴¹ Міхеєнко, В. М. (2024) Використання природоорієнтованих рішень в урбоцинозах. Збірник наукових праць ДонНАБА, (2), 33. <https://donnaba.edu.ua/journal/wp-content/uploads/2024/06/58-67.pdf>

⁴² ПРООН. ПРИРОДООРІЄНТОВАНІ РІШЕННЯ ДЛЯ МІСТ у законодавстві, стратегіях, політиці та планах дій на національному, регіональному й місцевому рівні в Україні: <https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/migration/ua/nbs-legal-report-ua.pdf>

⁴³ ПРООН. ПРИРОДООРІЄНТОВАНІ РІШЕННЯ ДЛЯ МІСТ у законодавстві, стратегіях, політиці та планах дій на національному, регіональному й місцевому рівні в Україні: <https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/migration/ua/nbs-legal-report-ua.pdf>

⁴⁴ ПРООН. Природоорієнтовані рішення для вашого міста: <https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/migration/ua/Leaflet-NBS-for-your-city.pdf>

здатні суттєво покращити мікроклімат, підвищити якість повітря і загальний комфорт умов проживання. У житловому секторі пріоритетами мають бути термомодернізація, впровадження зелених дахів, систем збору дощової води та адаптивні практики міського планування.

Досягнення кліматичної опірності потребує системної інтеграції політик адаптації та скорочення викидів на всіх рівнях управління — від національного до місцевого. Це включає розробку стратегій з урахуванням регіональних і секторних особливостей, проведення демографічного аналізу, інвестування в розвиток людського капіталу, інтеграцію ПОР у міське та сільське планування, а також мобілізацію інвестицій у сталу інфраструктуру. Посилення інтеграції заходів з адаптації та скорочення викидів, масштабування використання ПОР, і підвищення стійкості критичної інфраструктури є необхідними для забезпечення ефективної та своєчасної відповіді на кліматичні виклики в Україні.

Підсумовуючи, повоєнне відновлення країни має враховувати кліматичні виклики, особливо в контексті відбудови інфраструктури. Адаптація до зміни клімату повинна бути ключовим елементом у процесі реконструкції та розвитку. Для цього необхідно:

- доопрацювати проект Стратегії формування та реалізації державної політики у сфері управління екосистемними послугами на період до 2030 року, який вже визначає поняття екосистемних послуг та передбачає розробку методичних рекомендацій щодо їх врахування у процесі державного планування та прогнозування, а також забезпечити їх інтеграцію у заходи з адаптації до зміни клімату. Зокрема, екосистемні послуги, такі як очищення води, регулювання мікроклімату, запилення рослин, удобрення ґрунту мікроорганізмами, збереження біорізноманіття та лісів, мають бути враховані у розробці стратегій адаптації. Інформація про екосистемні послуги може використовуватися для підвищення обізнаності громадськості та залучення місцевих громад до заходів з адаптації, сприяючи ефективному впровадженню адаптаційних заходів та підвищенню їхньої стійкості;
- (затвердити та) систематично інтегрувати перелік природоорієнтованих рішень у планування, реалізацію та оцінку адаптаційних стратегій та програм. Наприклад, відновлення водно-болотних угідь та лісів, створення зеленої інфраструктури у містах, захист берегових ліній та сталий сільськогосподарський розвиток тощо;
- розширити доступ до кліматичних даних, забезпечивши більшу кількість та кращі дані про кліматичні ризики та втрати, а також створення фахової платформи знань про адаптацію. Це допоможе у прийнятті обґрунтованих рішень та плануванні адаптаційних заходів (на прикладі онлайн платформи [EU Climate Adapt](#));
- розробити та затвердити індикатори адаптації, що дозволить здійснювати ефективний моніторинг успішності адаптаційних заходів;
- підтримувати зростання ролі місцевих громад як ключових суб'єктів здійснення адаптаційних заходів. Це включає розробку системи підтримки місцевих громад у розробці та реалізації адаптаційних заходів;
- інтегрувати поняття кліматичної стійкості у фіскальну політику, регулярно оцінюючи фінансові ресурси, необхідні для реалізації адаптаційних заходів у різних регіонах та секторах, що є важливим інструментом для залучення міжнародного фінансування та

проведення аналізу витрат і вигод (cost-benefit analysis), що сприятиме визначенню пріоритетів кліматичної політики та забезпеченню ефективного використання ресурсів;

- вдосконалювати фізичну інфраструктуру та розширювати кадровий потенціал у сфері метеорологічних спостережень, зокрема шляхом підготовки більшої кількості фахівців-метеорологів для забезпечення потреб різних галузей економіки та надання якісних кліматичних послуг.

2.2. ВІДНОВЛЮВАНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ

2.2.1. ВДЕ в прогностичному енергетичному балансі

За NZE сценарієм, в який закладено всі заплановані політики та заходи разом з досягненням нетто-нульових викидів до 2050 року, виробництво електроенергії повністю декарбонізується до 2040 року і здійснюється переважно за рахунок відновлюваних джерел енергії: вітрової та сонячної енергетики, за підтримки ТЕЦ і когенераційних установок, які працюють на біомасі та біометані з уловлюванням вуглецю (CCS), що забезпечує негативні викиди ПГ, гнучкість та інерцію для електроенергетичної системи. Саме виробництво сягає 558 млрд кВт-год в 2050 році, а частка ВДЕ може досягти 82% (Рис. 2.2).

У сценарії WAM, також закладені всі заплановані політики та заходи, проте замість обов'язкового досягнення нетто-нульових викидів до 2050 року, застосовується ціна на вуглець відповідно до припущень, прийнятих у НПЕК. За таких умов попит на електроенергію зростає не так стрімко, тому виробництво досягає 359 млрд кВт-год в 2050 році, а частка ВДЕ - 71%. При цьому, також досягається декарбонізація виробництва електроенергії до 2040 року. З біометану в 2050 році виробляється менше електроенергії - 11 млрд кВт-год електроенергії, на противагу 43,5 млрд кВт-год електроенергії за сценарію NZE.

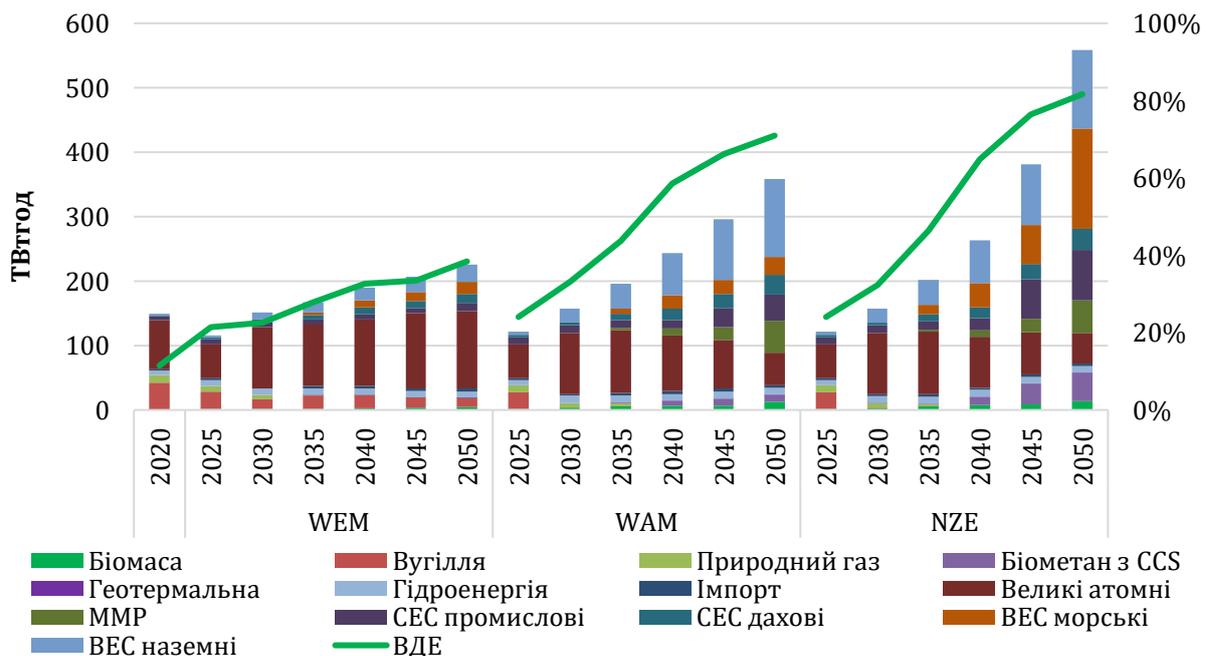


Рис. 2.2. Виробництво електроенергії за видами генерації та частка ВДЕ за сценаріями

WEM сценарій відтворює лише розвиток наявних політик і заходів, тому згідно з ним попит на електроенергію з 2020 року зростає незначно відносно інших сценаріїв, а саме на 50% до 2050 року, до 225 млрд кВт·год. Біометан для виробництва електроенергії відсутній.

Зростання встановленої потужності генерації на основі відновлюваних джерел енергії (СЕС і ВЕС) до 172 ГВт вимагає введення в експлуатацію близько 17 ГВт акумуляторних установок зберігання енергії (УЗЕ) до 2050 року в NZE сценарії (Рис. 2.3). І хоч за сценарію WAM сукупна потужність СЕС і ВЕС менша – 106 ГВт, потреба в УЗЕ навіть більша – 18,2 ГВт. WEM сценарій передбачає будівництво 35 ГВт потужності ВЕС і СЕС і 14,4 ГВт акумуляторних батарей.

Великі та малі модульні реактори (ММР) у такій структурі об'єднаної енергетичної системи (ОЕСУ) за NZE сценарію можуть бути економічно доцільними на рівні до 12,8 ГВт, причому кожен з типів становить по 6,4 ГВт, де для ММР це верхня межа що дорівнює кількості в 40 енергоблоків по 160 МВт і 3 нових великих енергоблоку. Їхня частка у виробництві електроенергії при цьому становить 17% в 2050 році. За WAM сценарію картина є подібною – 13 ГВт атомної генерації, проте частка вже вища – 28%. За WEM сценарію може бути збудовано 12 ГВт нових великих реакторів, що збереже частку атомної енергії на поточному рівні в 53%.

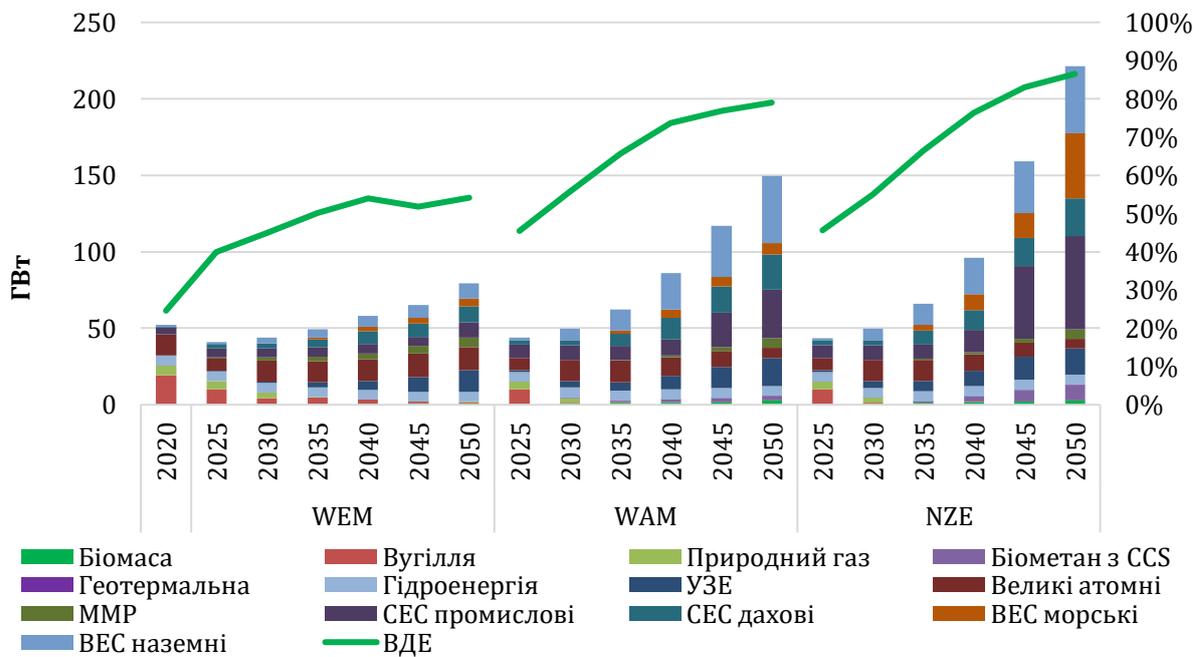


Рис. 2.3. Встановлена потужність ОЕС України за видами генерації та частка потужностей ВДЕ за сценаріями

Динаміка виробництва теплової енергії представлена на рис. 2.4. Якщо за сценарію WEM прогнозується зростання виробництва тепла з досягнення піку в 2045 році, то сценарії NZE і WAM демонструють можливість зменшення виробництва тепла до 2050 року завдяки запланованим заходам широкомасштабної термомодернізації будівель.

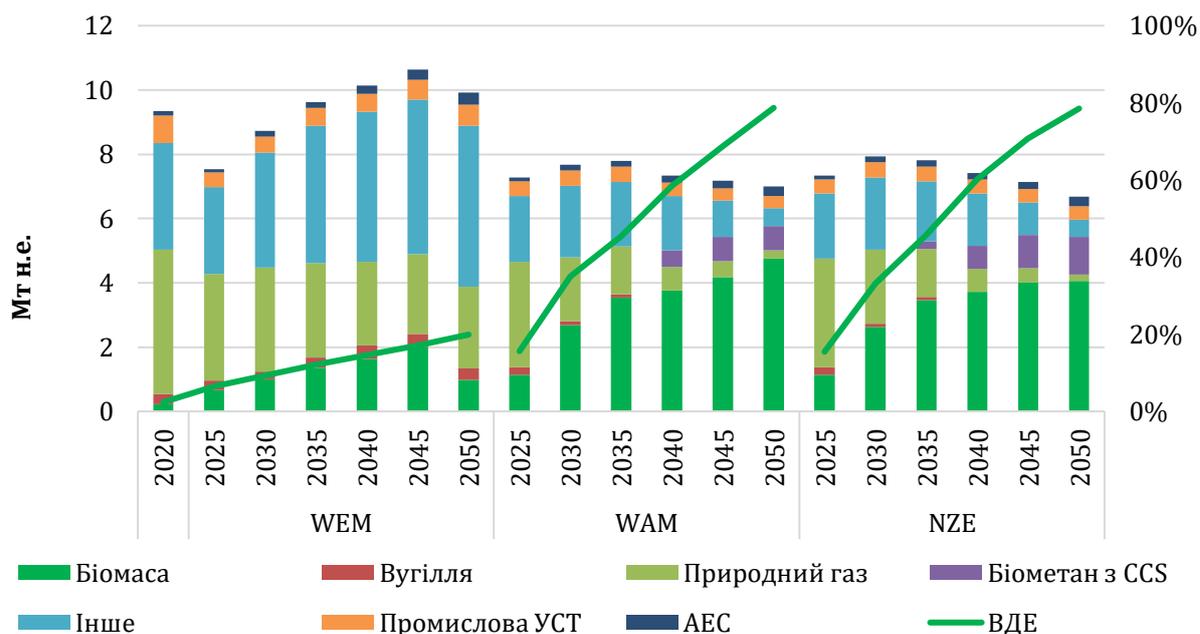


Рис. 2.4. Виробництво теплоенергії за видами палива та частка ВДЕ за сценаріями

В структурі виробництва тепла в сценаріях NZE і WAM використання біомаси суттєво зростає, збільшившись з 223 тис. т н.е. в 2020 році до 4059 тис. т н.е. і 4755 тис. т н.е. до 2050 року відповідно. Ймовірно, більше біомаси на тепло у WAM споживається за рахунок того, що на неї менший попит в цьому сценарії для синтезу біометану.

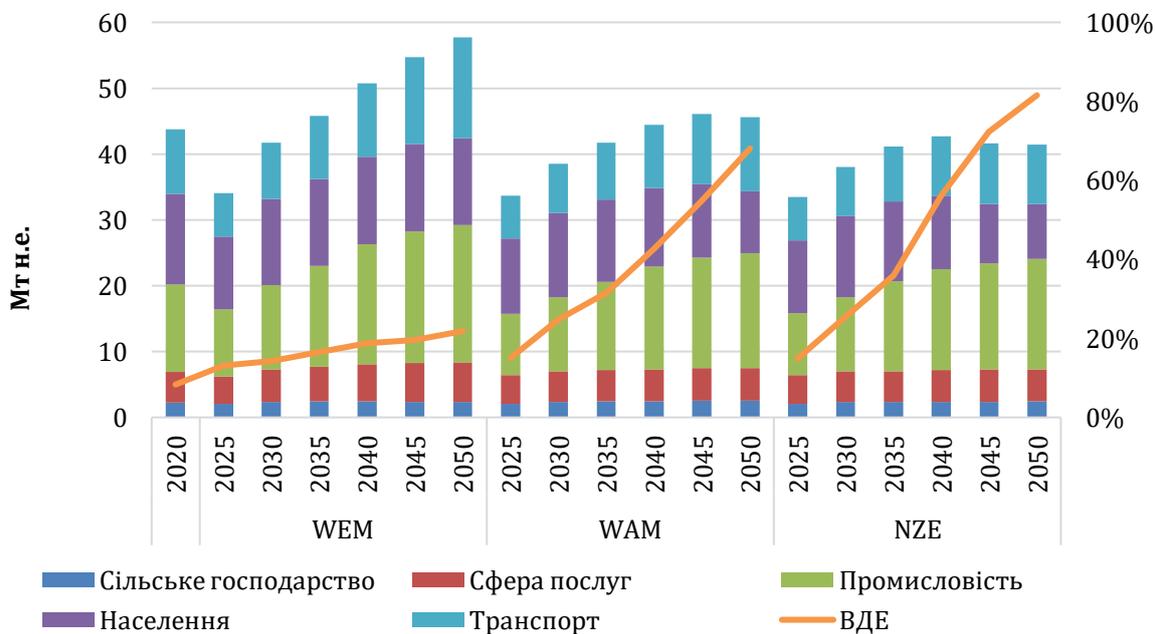


Рис. 2.5. Кінцеве споживання енергії за секторами та частка ВДЕ за сценаріями

Вугілля повністю виводять з експлуатації до 2040 року також в обох цільових сценаріях, що відповідає прогнозованій меті. Природний газ та інші викопні джерела енергії різко скорочуються, що відображає зростання енергетичної незалежності. Частка ВДЕ суттєво зростає,

збільшившись з 2% у 2020 році до 79% до 2050 року в обох сценаріях. Утилізація скидного тепла (УСТ) в промисловості зменшується завдяки переходу на більш ефективні процеси.

Всі сценарії передбачають зростання кінцевого споживання, однак у WEM темпи зростання кінцевого споживання більші, в сценарії WAM спостерігається стабілізація кінцевого енергоспоживання до 2050 року, а в NZE після піку в 2040 році кінцеве споживання дещо знижується. Це свідчить про підвищення ефективності сектору трансформації енергії в обох цільових сценаріях та зменшення енергоємності економіки (Рис. 2.5). Головним сектором, який відповідає за зростання споживання є промисловість, а скорочується найбільше споживання енергії населенням. Транспортне споживання зростає незначно в цільових сценаріях, а у сфері послуг та сільському господарстві майже без змін. До 2050 року частка ВДЕ в кінцевому споживанні може досягти 82% у NZE, 68% у WAM і лише 22% за WEM сценарію.

2.2.2. Політики і заходи

Загальний огляд

З 2009 року сектор ВДЕ стрімко зростає передусім завдяки стимулюючому «зеленому» тарифу. Так, у 2009 році встановлена потужність об'єктів електроенергетики, що працювала за «зеленим» тарифом, становила близько 126 МВт, а відпуск електроенергії сягнув 51,8 млн кВт·год⁴⁵.

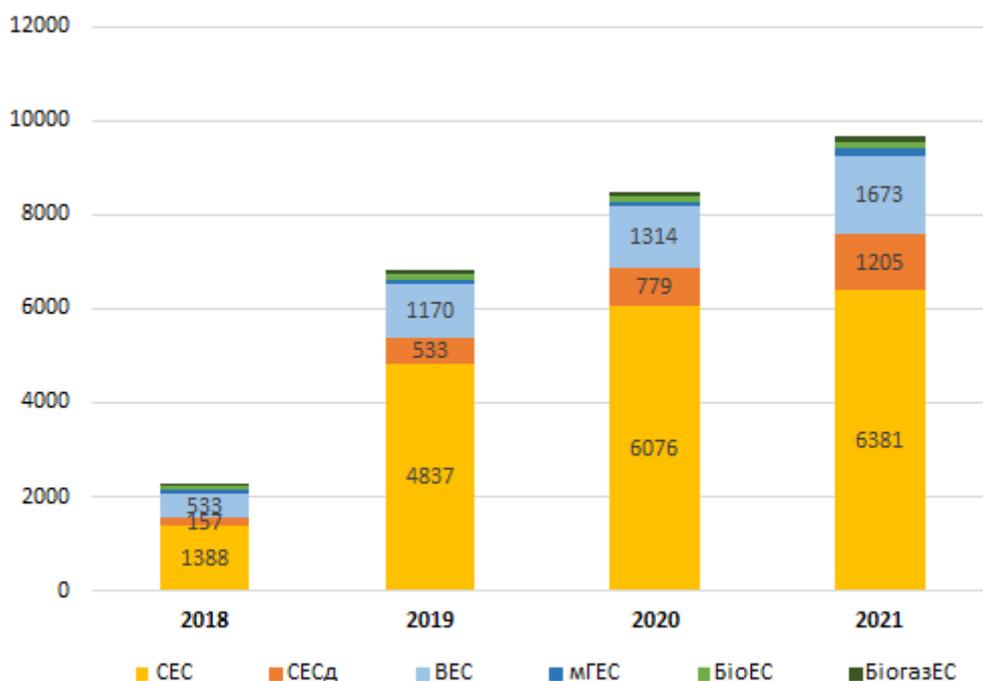


Рис. 2.6. Встановлена потужність об'єктів ВДЕ, які працюють за «зеленим» тарифом, МВт

Джерело: ГС «УВЕА», НКРЕКП, 2021.⁴⁶

⁴⁵ Річний звіт НКРЕКП за 2014 рік, https://www.nerc.gov.ua/data/filearch/Catalog3/Richnyi_zvit_2014.pdf

⁴⁶ Сектор відновлюваної енергетики України до, під час та після війни. Андрій Конеченков / Разумков центр. <https://razumkov.org.ua/statti/sektor-vidnovlyuvanoyi-energetyky-ukrayiny-do-pid-chas-ta-pislya-vivny>

До кінця 2021 року встановлена потужність об'єктів ВДЕ включно із СЕС домогосподарств, але без врахування об'єктів, окупованих до 24 лютого 2022 року, сягнула 9 656 МВт (див. рис. 2.6), які забезпечили генерацію 11,4 млрд кВт·год⁴⁷ електроенергії.

Повномасштабна російська агресія призвела до суттєвих втрат потужностей ВДЕ внаслідок руйнувань та окупації територій. Так, за даними Національного плану дій з відновлюваної енергетики на період до 2030 року (НПД ВЕ), близько 25% потужностей ВДЕ опинилися в окупації. При чому найбільше постраждали ВЕС, тому що 75% (1,25 ГВт) з них опинилися на окупованих територіях Херсонської та Запорізької областей. Щодо СЕС, близько 14% (0,6 ГВт) наразі розташовані на окупованих територіях.

У 2023 частка ВДЕ в електрогенерації сягнула 10% (з урахуванням великих ГЕС – 20,3%). Окрім того, продовжується будівництво нових об'єктів ВДЕ навіть під час війни. Так, у 2022-23 роках було введено в експлуатацію нові об'єкти ВДЕ (СЕС, ВЕС, біоТЕС, біогазові станції, малі ГЕС, а також СЕС домогосподарств) загальною потужністю 662 МВт.⁴⁸

Стратегічні цілі

Національні цілі у секторі ВДЕ визначені одразу декількома стратегічними документами. Так, одним із індикаторів виконання цілей Національної економічної стратегії встановлено досягнення частки ВДЕ в електрогенерації у 25% до 2030 року. Секторальну ціль щодо розвитку ВДЕ в секторі теплоенергетики визначено у Концепції реалізації державної політики у сфері тепlopостачання. Концепцією передбачено збільшення частки використання альтернативних джерел енергії (ВДЕ та вторинні енергетичні ресурси) у теплогенерації до 40% до 2035 року. Одним із очікуваних результатів Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року визначено збільшення рівня застосування до 2030 року альтернативних та відновлюваних видів палива та електроенергії на всіх видах транспорту та об'єктах транспортної інфраструктури до 50%.

Водночас, в рамках розробки Національного плану з енергетики та клімату (НПЕК) до 2030 та Національного плану дій з відновлюваної енергетики на період до 2030 року (НПД ВЕ) здійснено детальну оцінку національних індикативних цілей у секторі ВДЕ за джерелом енергії та сектором. НПЕК та НПД ВЕ визначають, що частка енергії, виробленої з відновлюваних джерел, у структурі валового кінцевого споживання повинна становити не менше 27% у 2030 році. У таблиці 2.2 представлені індикативні траєкторії зростання частки ВДЕ в системах опалення та охолодження, у виробництві електроенергії та транспортному секторі до 2030 року.

Таблиця. 2.2. Національні індикативні цілі з розвитку ВДЕ, % у валовому кінцевому споживанні енергії до 2030 року

| Напрями використання енергії з ВДЕ | 2020 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 |
|--|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Теплопостачання та холодопостачання | 9,3 | 20,8 | 23,2 | 24,6 | 26,7 | 28,6 | 32,5 |
| Електрична енергія | 10,7 | 20,9 | 23,9 | 27,8 | 30,5 | 31,1 | 29,4 |
| Транспорт | 2,5 | 4,9 | 7,3 | 10,1 | 12,7 | 15,9 | 17,2 |
| Валове кінцеве споживання енергії | 8,4 | 17,3 | 19,5 | 21,6 | 23,7 | 25,3 | 27,1 |

⁴⁷ Бюлетень до річного звіту НКРЕКП за 2021 рік.

<https://www.nerc.gov.ua/storage/app/sites/1/Docs/Byuletен до richnogo zvituu/byuletен до richnogo zvituu nkrekp-2021.pdf>

⁴⁸ Національний план дій з відновлюваної енергетики на період до 2030 року.

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/761-2024-%D1%80#Text>

Основні політики та заходи ВДЕ в електроенергетиці

За даними НПД ВЕ, у 2020 році частка ВДЕ у валовому кінцевому споживанні електроенергетики становила 10,7% (1332 тис. т н.е.) і прогнозується її зростання до 29,4% (3365 тис. т н.е.) у 2030 році. До 2030 року очікується зростання генерації електроенергії ВЕС та об'єктами біоенергетики більше ніж в 5 разів — 17,5 ТВт·год та 3,9 ТВт·год, відповідно. Водночас, виробництво електроенергії СЕС зросте з близько 6 ТВт·год у 2020 році до 13,5 ТВт·год у 2030.

З 2009-го року «зелений» тариф довгий час слугував основним стимулом для нарощування виробництва електроенергії з ВДЕ. Однак, з одного боку, фінансова несталість моделі «зеленого» тарифу і постійний брак коштів для виплат виробникам за «зелену» електроенергію, а з іншого боку обмежені можливості ОЕС України до інтеграції об'єктів відновлюваної електроенергетики, стимулювали пошук інших моделей для розвитку сектору ВДЕ в Україні.

У 2019 році, з метою підвищення конкуренції на ринку ВДЕ, Законом України № 2712-VIII було запроваджено аукціонний механізм розподілу квот підтримки для великих установок відновлюваної енергетики. Відповідно до Закону, участь в аукціоні обов'язкова для ВЕС та СЕС зі встановленою потужністю понад 5 МВт та 1 МВт, відповідно, а для дрібніших виробників — добровільна. В подальші роки були розроблені нормативно-правові рамки функціонування аукціонного механізму.

У серпні 2024 року урядом було затверджено квоту підтримки ВДЕ (СЕС - 11 МВт, ВЕС – 88 МВт, інші ВДЕ – 11 МВт) на 2024 рік. Пілотні аукціони було проведено у жовтні-листопаді, однак, їх результативність виявилася низькою: із доступної квоти у 110 МВт було визначено для підтримки лише 0,9 МВт для об'єкта гідроенергетики, а аукціони з розподілу квот для СЕС та ВЕС не відбулися через брак інтересу серед бізнесу.

Наприкінці листопада 2024 року уряд встановив квоту підтримки ВДЕ на 2025 рік в обсязі 330 МВт, а також визначив індикативні прогнозні показники річних квот підтримки на 2026-2029 роки із запланованим зростанням квоти з 340 МВт до 400 МВт, відповідно.

30 червня 2023 р. Верховна Рада України прийняла Закон України № 3220-IX «Про внесення змін до деяких законів України щодо відновлення та «зеленої» трансформації енергетичної системи України», яким було запроваджено нові чи вдосконалено наявні інструменти розвитку сектору ВДЕ на ринкових засадах, зокрема:

- визначено права та обов'язки нового учасника ринку “активний споживач” та запроваджено механізм самовиробництва (модель Net billing), що є схемою підтримки активних споживачів для заохочення споживання власної електричної енергії, за якою відбувається взаєморозрахунок вартості обсягу відпуску електричної енергії в електричну мережу генеруючими установками таких споживачів та вартості обсягу відбору ними електричної енергії з мережі з урахуванням вартості послуг з передачі та/або розподілу електричної енергії. Побутові та непобутові споживачі мають право встановлювати генеруючі потужності в межах своєї договірної потужності (для побутових не більше 30 кВт, для непобутових – не більше 50 кВт);
- замість фіксованих платежів за “зеленим” тарифом запроваджено механізм ринкової премії (модель feed-in premium) для існуючих виробників за “зеленим” тарифом та модель контрактів на різницю (contract for difference) для майбутніх переможців аукціонів. Таким чином, виробники електроенергії з ВДЕ стали повноцінними

учасниками ринку, можуть самостійно продавати електроенергію і мають право на отримання від гарантованого покупця надбавки – різниці між “зеленим” тарифом або аукціонною ціною та розрахунковою ринковою ціною;

- усунуто низку регуляторних перешкод для функціонування сегменту прямих договорів (як фізичних, так і віртуальних) купівлі-продажу електроенергії між виробниками та кінцевими споживачами енергії (корпоративні PPA);
- запроваджено механізм видачі, використання та припинення дії гарантій походження електроенергії, виробленої з ВДЕ, та створено законодавче підґрунтя для функціонування реєстру гарантій походження електроенергії з ВДЕ, який було запущено регулятором у серпні 2024 року.

Особливу роль у подальшому розвитку сектору ВДЕ відіграватимуть активні споживачі (проз’юмери). Завдяки моделі «зеленого» тарифу кількість СЕС домогосподарств за останні 5 років зросла майже удесятеро і сягнула 1493 МВт (близько 17,3% всіх об’єктів ВДЕ). Однак, «зелений» тариф стимулював максимально відпускати дорогу електроенергію в мережу, а не використовувати її для власних потреб. Натомість механізм самовиробництва (нова модель Net Billing) направлений на заохочення споживання електроенергії власного виробництва. Водночас, домогосподарства можуть скористатися державною підтримкою та отримати безвідсотковий кредит на придбання та встановлення фотоелектричних модулів та/або вітрових електроустановок встановленою потужністю від 1 кВт до 10 кВт разом із гібридними інверторами, що здатні працювати як в автономному, так і синхронному із зовнішньою мережею режимі, та установками зберігання енергії ємністю від 1 кВт·год на кожен 1 кВт встановленої потужності генеруючої установки.

У травні 2024 року Фонд енергоефективності запустив програму «ГрінДІМ» в рамках якої об’єднання співвласників багатоквартирних будинків (ОСББ) та житлово-будівельні кооперативи (ЖБК) можуть отримати 70% компенсації вартості обладнання та матеріалів (теплові насоси для потреб опалення та гарячого водопостачання та СЕС). До кінця 2024 р. за цією програмою було виплачено лише 18,11 млн грн⁴⁹, а з березня 2025 р. було припинено прийом заявок на участь у цій програмі (через брак коштів).

Об’єкти державної та комунальної власності, зокрема, медичні та освітні заклади, мають можливість реалізовувати проекти зі встановлення СЕС разом з установками зберігання енергії (УЗЕ) за енергосервісними контрактами відповідно до положень Закону України “Про енергетичну ефективність”. Стратегією розвитку розподіленої генерації на період до 2035 року передбачено вжиття заходів з обов’язкового встановлення об’єктів відновлюваної енергетики та установок зберігання енергії в громадських та адміністративних будівлях протягом 2024-26 років.

В умовах постійних російських ракетно-дронових атак на енергосистему України і, як наслідок, перебоїв в електропостачанні, все більше приватних компаній реалізують проекти із забезпечення автономного живлення на основі ВДЕ та УЗЕ. Окрім того, пільгові кредити за державною програмою “Доступні кредити 5—7—9%” доступні для підприємців, які зокрема здійснюють експлуатацію ВДЕ установок (без застосування “зеленого” тарифу та механізму ринкової премії), УЗЕ, а також будівництво та улаштування біогазових генераційних установок.

⁴⁹ Фонд енергоефективності підвів підсумки реалізації програм у 2024 році. https://kbu.org.ua/news/fond-enerhoefektyvnosti-pidviv-pidsumky-realizatsii-prohram-u-2024-rotsi?utm_source=chatgpt.com

ВДЕ в секторі теплопостачання

У 2020 році ВДЕ забезпечували 9,3% (2869 тис. т н.е.) у валовому кінцевому споживанні сектору теплопостачання та холодопостачання. Подальше зростання ролі ВДЕ (як у середньостроковій перспективі до 2030 р., так і в довгостроковій — до 2050 р.) у цьому секторі передусім пов'язано з розвитком біоенергетики, зокрема, використанням деревної біомаси (тріска, деревні відходи, дрова), а також агровідходів (солома, лушпиння соняшника), енергетичних рослин та біометану.

Для стимулювання виробництва теплової енергії з ВДЕ у 2017 році було запроваджено стимулюючий тариф на теплову енергію з альтернативних джерел на рівні 90% від діючого тарифу на теплову енергію, вироблену з використанням газу (а у разі його відсутності - на рівні середньозваженого тарифу на теплову енергію з газу в розрізі регіонів)⁵⁰. Однак, цей інструмент працював недостатньо ефективно через волатильність цін на природний газ та встановлення тарифу нижче виробничої собівартості. Тому наразі розглядаються законодавчі зміни (реєстр. № 11273 від 20.05.2024)⁵¹ з метою вдосконалення чинного механізму і надання права виробникам теплової енергії з альтернативних джерел енергії обирати інший спосіб розрахунку тарифів, а саме – на загальних засадах відповідно до затверджених методик, що забезпечить покриття усіх економічно обґрунтованих витрат, понесених підприємствами у процесі їх діяльності.

З метою вирішення проблем на ринку біопалива, зокрема таких як нестабільність цін та ненадійність постачання, та стимулювання залучення інвестицій у сектор біоенергетики НПЕКом передбачено запровадження єдиної електронної торгівлі твердим біопаливом. У Верховній Раді зареєстровано пакет законопроектів для створення законодавчих передумов для запровадження та функціонування біржі торгівлі твердим біопаливом (реєстр. № 8052 від 19 вересня 2022 р.⁵²; реєстр. № 8053 від 19 вересня 2022 р.⁵³).

Окрім того, НПЕКом та НПД ВЕ заплановано розвиток сектору вирощування енергетичних культур, які є перспективним відновлюваним джерелом для генерації теплової енергії. Станом на початок 2024 року лише 6,5 тис. га малопродуктивних земель було задіяно під енергетичні культури, в той час як в Україні понад 500 тис. гектарів земель потребують консервації. Вирощування на них енергетичних рослин із середньою врожайністю 11,5 млн тонн на рік дозволило б замінювати до 2,7 млрд куб. метрів газу щорічно. З метою створення законодавчих рамок для використання потенціалу деградованих та малопродуктивних сільгоспземель для вирощування енергетичних рослин у Верховній Раді зареєстровано пакет законопроектів^{54,55}

⁵⁰ Закон України від 21 березня 2017 р. № 1959-VIII “Про внесення змін до Закону України “Про теплопостачання” щодо стимулювання виробництва теплової енергії з альтернативних джерел енергії”.

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1959-19#Text>

⁵¹ Проект Закону про внесення змін до деяких законів України щодо врегулювання кредиторської заборгованості підприємств тепло-, водопостачання та водовідведення #11273 від 20.05.2024

<https://itd.rada.gov.ua/billInfo/Bills/Card/44267>

⁵² Проект Закону про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо розвитку електронної торгівлі альтернативними видами палива #8052 від 19.09.2022 <https://itd.rada.gov.ua/billInfo/Bills/Card/40449>

⁵³ Проект Закону про внесення змін до Кодексу України про адміністративні правопорушення щодо відповідальності за правопорушення у сфері здійснення електронної торгівлі альтернативними видами палива #8053 від 19.09.2022 <https://itd.rada.gov.ua/billInfo/Bills/Card/40450>

⁵⁴ Проект Закону про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо сприяння розвитку сфери вирощування енергетичних рослин #5227 від 12.03.2021

http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=71384

⁵⁵ Проект Закону про внесення змін до статті 288 Податкового кодексу України щодо орендної плати для земельних ділянок, на яких вирощуються енергетичні рослини #5228 від 12.03.2021

http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=71385

якими пропонується ввести термін «енергетичні рослини» у законодавче поле та врегулювати питання оренди земель наданих під вирощування енергетичних рослин.

НПД ВЕ також передбачає запровадження механізму видачі гарантій походження теплової енергії, виробленої з ВДЕ, відповідно до вимог Директиви RED III.

ВДЕ в транспортному секторі

У транспортному секторі валове кінцеве споживання енергії з ВДЕ становило 95 тис. т н.е. (2,5%) станом на 2020 рік, з яких 54% забезпечується за рахунок біоетанолу, а решта за рахунок електричної енергії з відновлюваних джерел. У НПД ВЕ заплановано стрімке зростання ролі ВДЕ у транспортному секторі до 17,2% (1138 тис. т н.е.) до 2030. Очікується, що досягнення цієї цілі буде забезпечено як за рахунок подальшої електрифікації транспортного сектору, так і поступового зростання ролі рідких біопалив і, меншою мірою, біометану.

Щодо електрифікації, з 2018 року ринок електромобілів зріс у більше ніж десять разів (з 7 439 штук у 2018 році⁵⁶ до 85 881 штук у 2023 році⁵⁷), що пов'язано із податковими пільгами, які були запроваджені з 2018 року для стимулювання ввезення та використання електромобілів. Окрім того, у 2022-23 роках були прийняті додаткові заходи, зокрема, пільги для стимулювання внутрішнього виробництва електромобілів, запроваджено вимоги щодо затвердження програм розвитку електрозарядної інфраструктури на місцевому рівні, наявності паркомісць для електротранспорту, наявності електрозарядної інфраструктури в житлових новобудовах, встановлені вимоги щодо поступової заміни муніципального транспорту на низьковуглецеві альтернативи (див. детальніше розділ 2.4.4.2.).

З метою стимулювання використання рідких біопалив у сфері транспорту 4 червня 2024 року Верховною Радою прийнято Закон України № 3769-IX “Про внесення змін до деяких законів України щодо обов’язковості використання рідкого біопалива (біокомпонентів) у галузі транспорту”, який забезпечує створення нормативно-правової бази для розвитку сфери виробництва, обігу та використання рідкого біопалива у галузі транспорту, встановлює обов’язкову частку рідкого біопалива (квот) в загальному річному обсязі продажу бензину (5 об’ємних відсотків) з 1 травня 2025 року та запроваджує критерії сталості для рідкого біопалива (біокомпонентів) та біогазу, призначеного для використання в галузі транспорту.

Окрім того, проекти з виробництва біоетанолу, призначеного для використання як компонент палива, виробництва біогазу і біометану (зокрема скрапленого або стисненого) включено до сфер інвестиційних проєктів із значними інвестиціями, для реалізації яких може надаватися державна підтримка⁵⁸.

⁵⁶ https://texty.org.ua/fragments/85448/Skilky_de_ta_jakyh_elekromobiliv_v_Ukrajini-85448/

⁵⁷ Комітет ВРУ з питань енергетики та житлово-комунальних послуг. Звіт за результатами дослідження

ефективності застосування положень Закону України «Про деякі питання використання транспортних засобів ...» від 24 лютого 2023 року №2956-IX. <https://kompek.rada.gov.ua/uploads/documents/31243.pdf>

⁵⁸ Відповідно до Закону України “Про державну підтримку інвестиційних проєктів із значними інвестиціями в Україні”.

Сектор виробництва відновлюваних газів

У довгостроковій перспективі, до 2050 року, уряд України очікує поступове нарощування виробництва, внутрішнього споживання на експорт відновлюваних газів (вироблених з використанням ВДЕ), зокрема біометану та зеленого водню.

За оцінками НПД ВЕ, Україна може виробляти до 21,8 млрд. куб. метрів (18,7 млн. т н. е.) біогазу/біометану на рік. На внутрішньому ринку перспективним є заміщення природного газу на біометан на об'єктах традиційної генерації, зокрема ТЕС, ТЕЦ, когенераційних установках. У транспортному секторі біометан може бути заміником моторних палив. Україна також має значний потенціал та необхідну інфраструктуру для експорту біометану до ЄС.

Станом на початок 2025 року вже створена нормативно-правова база для розвитку ринку біометану в Україні. Зокрема, виробники біогазу або інших видів газу з альтернативних джерел вже мають юридичне право на отримання доступу до газотранспортних і газорозподільних систем, газосховищ, установки LNG, за умови дотримання технічних норм та вимог безпеки; прийнято стандарт ДСТУ EN 16723-1:2023 щодо біометану для використання в транспорті та біометану для закачування в мережу природного газу; забезпечено законодавче підґрунтя щодо створення та функціонування реєстру біометану, нарахування та обігу гарантій походження біометану; врегульовано питання митного оформлення біометану.

У жовтні 2024 року біометан вперше було подано у газотранспортну систему України⁵⁹, а вже на початку лютого 2025 розпочався його експорт до ЄС.

Виробництво водню шляхом електролізу з використанням електроенергії на основі ВДЕ (передусім вітрової та сонячної) є новим перспективним напрямком розвитку сектору відновлюваної енергетики, який поступово набиратиме обертів, оскільки попит на відновлюваний водень створюватиме як потребу у декарбонізації промисловості та транспортного сектору, так і необхідність подолання викликів балансування енергосистеми, зокрема, регулювання сезонних змін попиту. За оцінками Інституту відновлюваної енергетики НАН України, потенціал виробництва зеленого водню з використанням електроенергії отриманої на ВЕС та СЕС становить 44,96 млн тонн щороку.

У травні 2024 року Міністерство енергетики оприлюднило проєкт Водневої стратегії України на період до 2050 року⁶⁰, яка має сформулювати основні засади розвитку водневої галузі. Проєктом Стратегії передбачена розробка детальних планів щодо використання водневих технологій в окремих секторах економіки до 2026 року та реалізація пілотних проєктів з виробництва відновлюваного водню до 2035 року.

2.3. ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ

2.3.1. Потенціал енергоефективності

На рис. 2.7 наведено зміну загальних поставок первинної енергії за видами в Україні з 2020 по 2050 роки залежно від обраного сценарію. У всіх сценаріях спостерігається зменшення

⁵⁹ ІА Інтерфакс-Україна. VITAGRO запустила перший український біометан у ГТС України добовим обсягом 6 тис. куб. м. <https://interfax.com.ua/news/greendeal/1017563.html>

⁶⁰ Міністерство енергетики України. Повідомлення про оприлюднення проєкту Водневої стратегії України на період до 2050 року та звіту про його стратегічну екологічну оцінку. <https://www.mev.gov.ua/proyekt-normatyvno-pravovoho-aktu/povidomlennya-pro-oprylyudnennya-proyektu-vodnevoyi-stratehiyi>

використання вугілля. У WEM, за винятком провалу між 2020 та 2050, скорочення незначне і поступове до кінця горизонту, а за WAM та NZE використання вугілля майже зникає до 2050 року. В WAM це пов'язано зі значним зростанням вуглецевого оподаткування, а в NZE – обмеженням на викиди ПГ.

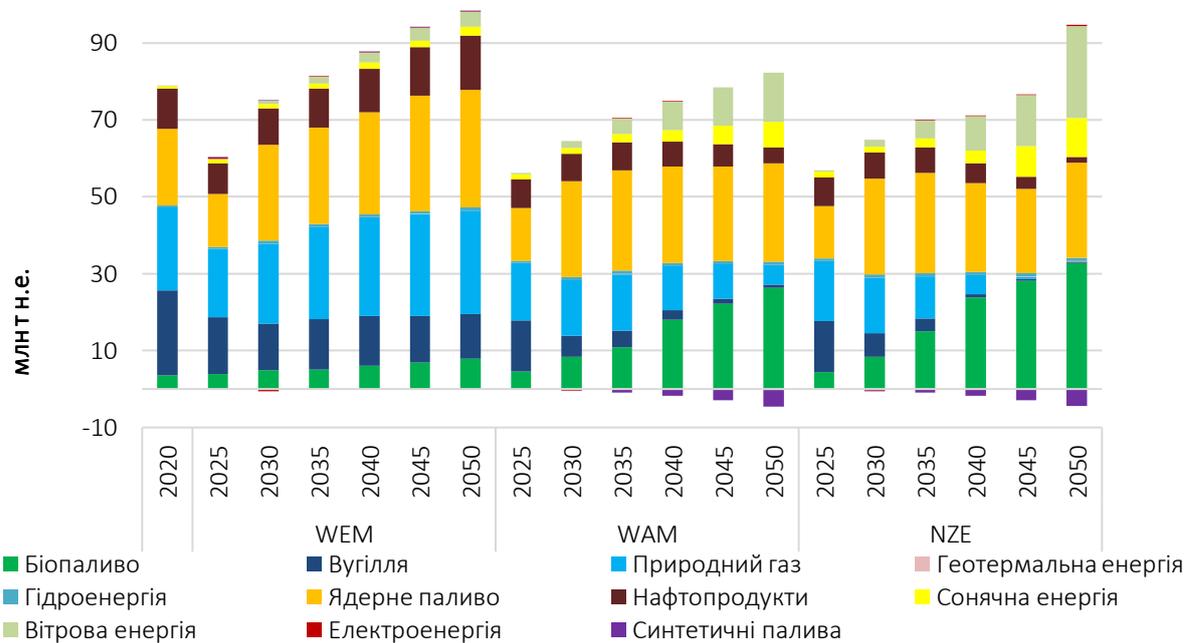


Рис. 2.7. Первинне споживання енергії за видами палива за сценаріями

Природний газ у WEM залишається важливим джерелом енергії, зростаючи в обсягах до 2050 року. У WAM відбувається скорочення завдяки впровадженню більш ефективних технологій та перехід до альтернатив. У NZE споживання природного газу знижується більш різким чином, залишаючи мінімальні обсяги в 2050 році.

Споживання нафтопродуктів скорочується у обох цільових сценаріях, але найшвидше в NZE, де їхнє використання зводиться до мінімуму після 2045 року завдяки електрифікації транспорту та його переходу на інші вуглецево-нейтральні види палива.

У всіх сценаріях відзначається зростання вітрової енергії, з примітно значним приростом до 2050 року в NZE сценарії, стаючи одним із ключових джерел енергії. Сонячна енергія також демонструє зростання, особливо в NZE. Обсяги споживання гідроенергії залишаються майже незмінними у всіх сценаріях. У WAM і NZE спостерігається суттєве зростання частки біопалива, оскільки це кліматично-нейтральний еквівалент викопного палива, може використовуватись в спалювальних установках та синтезі біометану, а CO₂ з цих установок при уловлюванні CCS генерують негативні викиди.

У цільових сценаріях можна помітити експорт водню, передбачений енергетичною стратегією.

Атомна енергія залишається на своїх позиціях у всіх сценаріях, зберігаючи суттєву частку присутності в первинному споживанні. Імпорт і експорт електроенергії практично рівний, тому ми майже не спостерігаємо її на графіку.

Підсумовуючи, WEM зберігає залежність від традиційних джерел енергії із незначними зрушеннями у бік відновлюваної. У WAM помітний суттєвий зсув до більш вуглецево-нейтральних джерел енергії, а також загальне зниження обсягів споживання за рахунок

підвищення ефективності та зменшення частки викопних джерел. За NZE ж відбувається всеохоплююча декарбонізація. Вугілля, природний газ і нафтопродукти майже повністю зникають до 2050 року. Відновлювані джерела енергії, включно з синтетичними паливами, та атомна енергетика відіграють ключову роль в цьому процесі.

На рис. 2.8 відображено прогнозу динаміку кінцевого споживання енергії в Україні за сценаріями WEM, WAM та NZE, поділену за видами палива на період з 2020 по 2050 роки. В усіх секторах зростання кінцевого споживання енергії викликане відновленням економіки та реінтеграцією тимчасово окупованих територій.

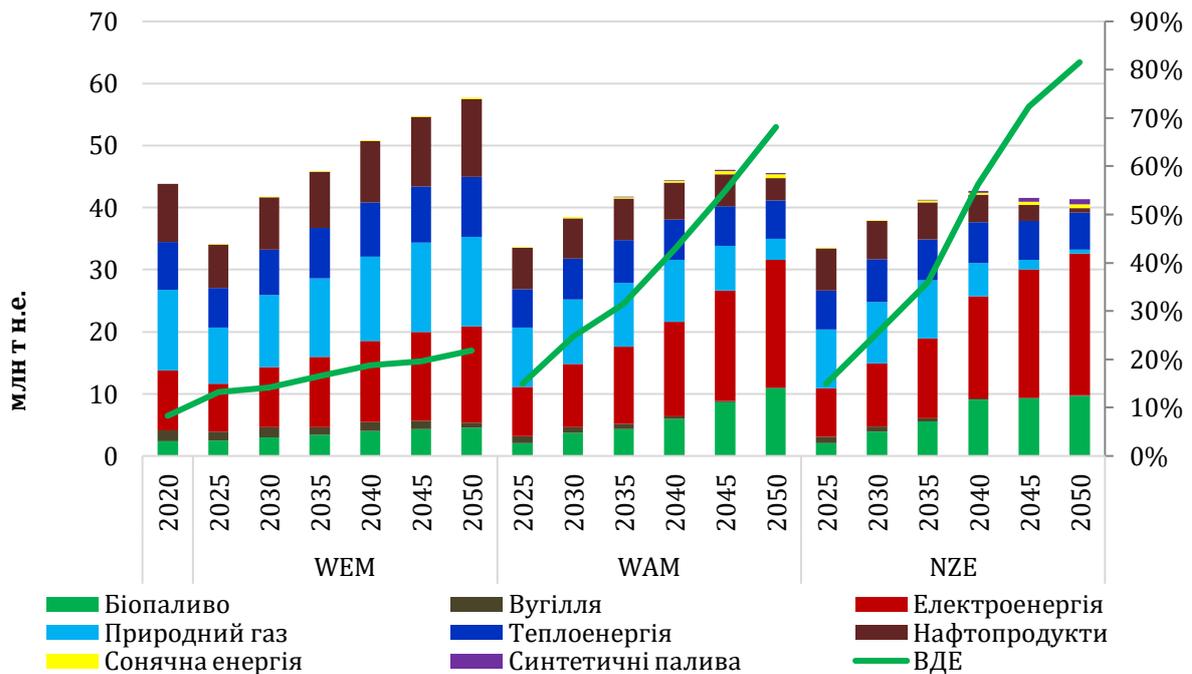


Рис. 2.8. Кінцеве споживання енергії за видами палива та частка ВДЕ за сценаріями

Загалом, динаміка кінцевого споживання енергії подібна до траєкторії первинного споживання, проте в NZE в 2050 не спостерігається різкого піку споживання в 2050 році і загалом в цільових сценаріях спостерігається певна стабілізація кінцевого енергоспоживання після 2040 року, що свідчить про підвищення ефективності трансформації енергії та її споживання. При цьому, в усіх сценаріях, особливо у цільових, збільшується частка електричної енергії, а також спостерігається суттєве нарощування прямого споживання біоенергетичних ресурсів, зокрема, біометану. Завдяки реформі вуглецевого ціноутворення і суттєвому зростанні вартості CO₂ біометан може стати економічно привабливим видом палива в промисловості приблизно з 2030 р., а в 2040-2050 рр. в решті секторів. А от прямого кінцевого споживання водню, згідно результатів моделювання, майже не буде без спеціальних заходів його підтримки. Відновлювані джерела енергії значно збільшать свою частку у кінцевому енергоспоживанні за цільових сценаріїв, особливо в NZE, де досягаючи частки в понад 80% до 2050 року стануть домінуючим джерелом енергії. Підвищення ефективності трансформації і споживання енергії також підтверджується динамікою прогнозу енергоємності ВВП до 2050 року за сценаріями (рис. 2.9), розрахованою за загальним первинним постачанням енергії. Відкат за за сценарію NZE, втім, відбувається через значно більший внутрішній попит на біомасу та відсутність її експорту, через що обсяги ЗППЕ в 2050 році в NZE сценарії є більшими за ЗППЕ у WAM сценарії.

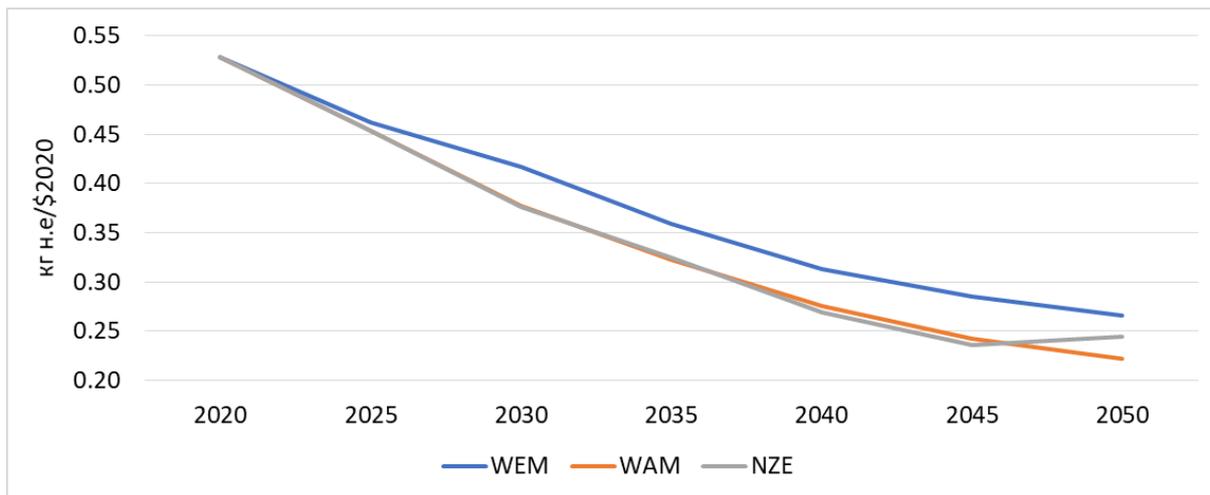


Рис. 2.9. Енергоємність ВВП за сценаріями

2.3.2. Політики і заходи

Загальний огляд

Кінцеве споживання енергії станом на 2020 рік становило 47,8 млн т н.е. (без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим і м. Севастополя та частини тимчасово окупованих територій у Донецькій та Луганській областях). Істотне зниження кінцевого енергоспоживання відбулося в 2014 році (на 12,4%) через вплив низки факторів: окупація Автономної Республіки Крим та значної території промислових зон у Донецькій та Луганській областях, економічний спад, обмеження енергопостачання, зростання цін на енергію. В 2016 та 2018 роках спостерігалось зростання кінцевого енергоспоживання через вплив структурних факторів: економічного пожвавлення та нормалізацією енергопостачання споживачів. Таке зростання кінцевого енергоспоживання, відповідно, вплинуло на зростання первинного споживання енергії у ці роки. Станом на 2020 рік первинне споживання енергії становило 82,7 млн т н.е.

У 2020 році найбільшу частку в кінцевому енергоспоживанні займала промисловість (33,4%). Другим за обсягом спожитої енергії був житловий сектор, частка якого становила 28,5%. Сектор транспорту спожив 16,8% енергії, сектор послуг – 10,2%, неенергетичне споживання – 7,7%, сільське, лісове і рибне господарство – 3,5%.

Дані державної статистики щодо кінцевого енергоспоживання за 2021-2024 рр. наразі відсутні.

Повномасштабне російське вторгнення в Україну справило руйнівний вплив як на виробництво енергії, так і на ключові сектори споживання енергії. Під час повномасштабного вторгнення було окуповано понад 18 ГВт електрогенеруючих потужностей, в тому числі й найбільшу в Європі атомну електростанцію – Запорізьку АЕС, яка забезпечувала 44% атомної генерації України. Станом на травень 2024 року було повністю зруйновано Каховську та Дніпровську ГЕС, а також Зміївську та Трипільську ТЕС. Критичних пошкоджень (понад 80%) зазнали приватні теплоелектростанції, серед яких Ладижинська, Бурштинська, Добротвірська, Курахівська,

Криворізька, та Придніпровська ТЕС. Пошкоджено близько половини високовольтних підстанцій передачі електроенергії⁶¹.

Внаслідок повномасштабного російського вторгнення в Україну також відбулося зменшення енергоспоживання на 30-35% порівняно із 2021 роком. Руйнування в секторах споживання енергії:

- Будівлі: станом на січень 2024 року, внаслідок бойових дій російської федерації, понад 50% житлового фонду було пошкоджено чи зруйновано. Загальна кількість зруйнованих або пошкоджених об'єктів житлового фонду становила близько 250 тис. будівель, з них 222,6 тис. — приватних (індивідуальних) будинків; 27 тис. — багатоквартирних будинків; 0,53 тис. — гуртожитків. Значних руйнувань зазнали також нежитлові будівлі: було пошкоджено або зруйновано щонайменше 1284 заклади охорони здоров'я; зруйновано вже щонайменше 380 та пошкоджено 3429 об'єктів освітньої інфраструктури; пошкоджені або зруйновані 160 об'єктів соціального захисту населення.
- Промисловість: станом на початок 2024 року, пошкоджено або зруйновано активи щонайменше 426 великих та середніх приватних підприємств, а також державних підприємств, а також десятки тисяч малих приватних.
- Транспорт: станом на січень 2024 року, прямі збитки, завдані комунальним підприємствам та приватним перевізникам зокрема щодо зруйнованого транспорту оцінювалися в 0,83 млрд дол. США (знищені тролейбуси, трамваї, автобуси). Прямі втрати приватного легкового транспорту становили 1,9 млрд дол. США або 212 тис. автомобілів. Також було втрачено 1629 одиниць протипожежної техніки на суму 89 млн дол. США⁶².

Стратегічні цілі

Відповідно до Рішення Ради Міністрів Енергетичного Співтовариства 2022/02/МС-EnC первинне споживання енергії в Україні у 2030 році не повинне перевищувати 91 468 тис. т н.е., а кінцеве споживання енергії – 50 446 тис. т н.е. Водночас, з урахування наслідків повномасштабного російського вторгнення в Україну та його впливу на економіку загалом та енергетичний сектор зокрема, змін демографічної ситуації, в рамках підготовки НПЕК індикативні значення первинного та кінцевого енергоспоживання були актуалізовані. Відповідно до НПЕК первинне споживання енергії в Україні у 2030 році не повинне перевищувати 72 224 тис. т н.е., а кінцеве споживання енергії – 42 168 тис. т н.е.

У таблиці 2.3 представлено траєкторію досягнення індикативної національної цілі з енергоефективності до 2030 року в абсолютних значеннях первинного споживання енергії та кінцевого споживання енергії.

⁶¹ Оцінка прямих збитків та непрямих втрат енергетичного сектору України внаслідок повномасштабного вторгнення росії станом на травень 2024 року. https://kse.ua/wp-content/uploads/2024/06/KSE_Vpliv-vii-ni-na-energetiku-UA-1.pdf

⁶² Звіт про прямі збитки інфраструктури від руйнувань внаслідок військової агресії росії проти України станом на початок 2024 року https://kse.ua/wp-content/uploads/2024/04/01.01.24_Damages_Report.pdf

Таблиця. 2.3. Індикативні показники первинного споживання енергії та кінцевого споживання енергії, тис. т н.е.

| Оцінка енергоспоживання | 2020 | 2025 | 2030 | 2040 | 2050 |
|--------------------------------------|--------|--------|--------|-------|-------|
| Загальне первинне споживання енергії | 79 172 | 58 683 | 72 224 | 75942 | 75985 |
| Загальне кінцеве споживання енергії | 45 239 | 34 786 | 42 168 | 46234 | 48671 |

Додатково, відповідно до вимог Закону України «Про енергетичну ефективність», НПЕК визначено такі під цілі:

- сукупний обсяг заощадженої енергії при кінцевому використанні, якого необхідно досягти за період з 2021 року до 2030 року повинен становити не менше 17300,36 тис тне.
- обсяг заощадженої енергії, який необхідно досягти шляхом впровадження енергоефективних заходів в будівлях органів державної влади 21,4 т н.е./рік та 192,4 т н.е. до 2029 р.

Окрім цього, Національна економічна стратегія на період до 2030 року, затверджена постановою КМУ від 3 березня 2021 р. № 179 (Офіційний вісник України, 2021 р., № 22, ст. 1015) (далі – НЕС) встановлює секторальний показник зниження енергоемності видобувної промисловості на 30% до 2030 року.

Кроссекторальний принцип “Енергоефективність насамперед”

Наразі зусилля Уряду значною мірою зосереджені на забезпеченні економіки достатньою кількістю енергії заходами на стороні пропозиції енергії. Водночас, з огляду на масштабні руйнування енергетичних об’єктів, структурні зміни економіки, релокацію підприємств та зміну місця проживання щонайменше 4,6 млн чоловік, одним з основних принципів державної політики повинен стати принцип «Енергоефективність насамперед». Відповідно до чинного законодавства під цим принципом розуміється надання переваги енергоефективним заходам, які зменшують попит на енергію, при розробленні нормативно-правових актів, стратегічних документів державної політики та прийнятті рішень щодо фінансування заходів з розвитку об’єднаної енергетичної системи України, об’єктів газової інфраструктури чи об’єктів у сфері тепlopостачання, якщо енергоефективні заходи є більш економічно доцільними, ніж інвестиції в інфраструктуру виробництва енергії. Наразі дотримання цього принципу є обов’язковим для визначених органів державної влади⁶³ та органів місцевого самоврядування у разі прийняття рішень щодо стратегічного та енергетичного планування, фінансування та інвестицій⁶⁴. Водночас, надалі необхідно стимулювати дотримання цього принципу при прийнятті значних інвестиційних рішень всіма стейкхолдерами не лише в енергетиці, а також і в інших секторах економіки, в тому числі транспорті та фінансовому секторі.

Підвищення енергоефективності в секторі енергетики

Відповідно до Стратегії розвитку розподіленої генерації на період до 2035 року, схваленої розпорядженням КМУ від 18 липня 2024 р. № 713 (Офіційний вісник України, 2024 р., № 73, ст. 4366) до кінця 2026 року Урядом передбачається будівництво та/або розміщення нових об’єктів

⁶³ Кабінет Міністрів України, Міністерство розвитку громад та територій України, Міністерство енергетики України, Міністерство економіки України, Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг, Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України

⁶⁴ Стаття 3 Закону України “Про енергетичну ефективність”.

розподіленої генерації електричної енергії та досягнення до 4 ГВт додаткових генеруючих потужностей. При цьому, Стратегія відзначає пріоритетним використання електроустановок, які забезпечують гарантовану видачу доступної потужності, до таких об'єктів, зокрема належать когенераційні установки.

Відповідно до НПЕК, в рамках політики підвищення енергоефективності продовжуватимуть здійснюватися заходи зі сприяння будівництву вискоелективних когенераційних установок. Наразі забезпечено можливість кваліфікації таких установок, отримання гарантій походження на електричну енергію, вироблену вискоелективними когенераційними установками, спрощено ліцензійні умови та умови приєднання до електричних та теплових мереж, впорядковано процедуру встановлення тарифів на теплову енергію когенераційними установками з тепловою потужністю не більше 4,3 Гкал/год. З метою подальшого розвитку такого виду генерації центральними органами виконавчої влади будуть визначені цільові показники використання когенерації в системах теплопостачання, а також будуть визначені регуляторні, економічні та технічні умови доступу третіх сторін до теплових мереж. Окрім цього, буде проведено аналіз додаткових альтернатив політик для стимулювання будівництва нових вискоелективних когенераційних потужностей.

Важливу роль в підвищенні енергоефективності сектору енергетики відіграватиме модернізація мереж. Станом на 2023 рік технологічні витрати в системі передачі електроенергії становили 2,5 %; технологічні витрати в мережах операторів систем розподілу склали 10,99 % при нормативних витратах 12,93 %⁶⁵. Наразі до більшості операторів систем розподілу електричної енергії застосовується стимулююче тарифоутворення, яке спрямовано на забезпечення інвестицій у модернізацію та розвиток електричних мереж, а також досягнення цільових показників щодо якості та надійності електропостачання шляхом визначення необхідного доходу оператора для належного здійснення діяльності з розподілу електричної енергії.

Водночас, що стосується розподілу природного газу, розміри нормативних та виробничо-технологічних втрат/витрат природного газу для операторів газорозподільних мереж встановлюються Національною комісією, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг для кожного оператора окремо. Медіана обсягів втрат природного газу, встановлена для операторів газорозподільних мереж на 2025 рік становить 26,995 тис. куб м. Наразі стимулююче тарифоутворення застосовується до Оператора газотранспортної системи України і не розповсюджується на операторів газорозподільних мереж. Відповідно до Закону України "Про особливості регулювання відносин на ринку природного газу та у сфері теплопостачання під час дії воєнного стану та подальшого відновлення їх функціонування" встановлено мораторій на час дії воєнного стану в Україні та шести місяців після місяця, в якому воєнний стан буде припинено або скасовано на підвищення тарифів на послуги з розподілу природного газу для побутових споживачів.

Україною планується забезпечити комплексний підхід під час планування, будівництва, управління та модернізації енергетичних мереж, що враховуватиме економічну та енергетичну ефективність системи для досягнення максимальної ефективності використання енергії та ресурсів. Оператор системи передачі та оператори систем розподілу електричної енергії, оператор газотранспортної системи та оператори газорозподільних систем здійснюватимуть

⁶⁵Звіт про результати діяльності НКРЕКП 2023 рік.

https://www.nerc.gov.ua/storage/app/sites/1/Docs/Byuleten_do_richnogo_zvitu/broshura_do_richnogo_zvitu_nkrekp-2023.pdf

оцінку потенціалу енергоефективності відповідних систем кожні 5 років. Ідентифіковані заходи поступово впроваджуватимуться в рамках реалізації інвестиційних програм відповідних операторів.

В електроенергетичному секторі розвиток мереж здійснюватиметься з урахуванням Концепції впровадження «розумних мереж» в Україні до 2035 року, схваленої розпорядження Кабінету Міністрів України від 14 жовтня 2022 р. № 908 (Офіційний вісник України 2022 р., № 84, ст. 5201). Технології «розумних мереж» та управління споживанням будуть активно розвиватися, а їх впровадженню сприятимуть поступова лібералізація енергетичних ринків з усуненням інструментів адміністративного регулювання та зростаючої варіативності енергетичних джерел.

Також будуть забезпечуватися умови для покриття частини потреби в електричній енергії за рахунок заходів реагування на попит. До таких заходів належать припинення попиту на електричну енергію в якості допоміжної послуги, зміна попиту (зменшення або збільшення) в якості послуги на балансуючому ринку, забезпечення оптимального скидання навантаження. ЕСУ передбачає реалізацію пілотних проектів та створення програми управління попитом для побутових споживачів до 2032 року. В рамках цієї програми буде запроваджено комплекс нормативних та технічних заходів, зокрема, закупівля державою та контрольований продаж за пільговими цінами побутовим споживачам установок зберігання енергії нормованої мінімальної ємності (з розрахунку одна установка на один приватний будинок/квартиру), “розумної розетки” та інтелектуального лічильника, а також використання диференційованих цін для побутових споживачів по різним часовим зонам. Це дозволить змістити енергоспоживання на години непікового навантаження.

Наразі в Україні вже застосовуються окремі заходи зі стимулювання побутових споживачів до управління попитом. Для побутових споживачів електроенергії за наявності обліку споживання електричної енергії за періодами часу розрахунки проводяться за фіксованою ціною на електричну енергію із застосуванням таких коефіцієнтів (за вибором споживача):

- за двозонним диференціюванням за періодами часу: 0,5 фіксованої ціни в години нічного мінімального навантаження енергосистеми (з 23-ї до 7-ї години) та повна фіксована ціна в інші години доби;
- за тризонним диференціюванням за періодами часу: 1,5 фіксованої ціни в години максимального навантаження енергосистеми (з 8-ї до 11-ї години і з 20-ї до 22-ї години); повна фіксована ціна у напівпіковий період (з 7-ї до 8-ї години, з 11-ї до 20-ї години, з 22-ї до 23-ї години); 0,4 фіксованої ціни в години нічного мінімального навантаження енергосистеми (з 23-ї до 7-ї години).

Станом на початок 2023 року в Україні було встановлено 2,9 млн інтелектуальних лічильників з дистанційним зчитуванням та управлінням у побутових споживачів. Середній рівень оснащеності інтелектуальними лічильниками побутових споживачів становить 21%⁶⁶.

Підвищення енергоефективності в секторі промисловості

З метою підвищення ефективності споживання енергії Законом України “Про енергетичну ефективність” впроваджено вимогу щодо обов’язкового проведення енергетичних аудитів чи впровадження систем енергетичного менеджменту для визначеної категорії суб’єктів

⁶⁶ Energy map. Рівень оснащення інтелектуальними лічильниками електроенергії. <https://map.ua-energy.org/uk/resources/b676f89a-188b-4179-8d56-1b984a2e477f/>

господарювання. Суб'єкти господарювання із середнім рівнем річного енергоспоживання в обсязі 100 тисяч МВт·год на рік та вище зобов'язані проводити енергетичний аудит кожні чотири роки. Перші енергетичні аудити повинні бути проведені до середини листопада 2025 року. Альтернативно, такі суб'єкти господарювання можуть впровадити системи енергетичного або екологічного менеджменту, які повинні бути сертифіковані відповідно до гармонізованих міжнародних і регіональних стандартів. Окрім цього, системи енергетичного менеджменту повинні запровадити підприємства, установи та організації, що належать до сфери управління органів державної влади в порядку, затвердженому Кабінетом Міністрів України. Україна приведе законодавчі вимоги щодо проведення енергетичних аудитів та запровадження систем енергетичного менеджменту у відповідність до Директиви (ЄС) 2023/1791 в рамках процесу євроінтеграції.

Урядом також плануються заходи щодо підвищення енергетичної ефективності суб'єктами малого і середнього підприємництва. В 2026 році планується запровадити програму фінансування проведення енергетичних аудитів для та надання субсидій на підвищення енергоефективності для мікро-підприємництва та малого підприємництва. Окрім цього, до кінця 2027 року буде запроваджено програму пільгового фінансування малого та середнього підприємництва відповідно до критеріїв Регламенту ЄС 2020/852 про встановлення основ посилення сталого інвестування (Регламенту про таксономію).

Підвищенню енергоефективності в промисловому секторі також сприятиме запровадження схеми зобов'язань з енергоефективності. Цей інструмент політики може бути запроваджено Кабінетом Міністрів України у випадку недосягнення цільового показника щорічного скорочення споживання енергії. В такому випадку зобов'язальні сторони (електропостачальники та постачальники природного газу) повинні будуть впроваджувати або фінансувати енергоефективні заходи на рівні кінцевих споживачів енергії. Вторинне законодавство, яке регулюватиме функціонування схеми зобов'язань з енергоефективності, повинне визначити обов'язкову частку економії енергії на рівні енергетично бідних домогосподарств, водночас залишаючи гнучку можливість для зобов'язальних сторін впроваджувати частину заходів не лише в житловому секторі, а й секторі промисловості та послуг.

З метою фінансування впровадження енергоефективних заходів суб'єкти господарювання можуть скористатися підтримкою Державного фонду декарбонізації та енергоефективної трансформації. Фонд розпочав діяльність свою діяльність в умовах повномасштабного вторгнення російської федерації до України в 2024 році. Джерелами формування цього Фонду є доходи з екологічного податку, що справляється за викиди в атмосферне повітря двоокису вуглецю стаціонарними джерелами забруднення, державні запозичення, залучені для реалізації інвестиційних проектів у сфері енергоефективності, збільшення використання відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива і скорочення викидів вуглецю, та можливі інші надходження. Таким чином, визначені сталі джерела фінансування таких заходів як:

- державні цільові програми у сфері енергоефективності, збільшення використання ВДЕ та альтернативних видів палива і скорочення викидів CO₂;
- фінансування компенсації, відшкодування, здешевлення зобов'язань фізичних та юридичних осіб за кредитними та лізинговими договорами, які укладені для реалізації енергоефективних заходів, впровадження енергосервісу, збільшення використання ВДЕ та альтернативних видів палива і скорочення викидів CO₂;

- виконання боргових зобов'язань за запозиченнями, отриманими державою на реалізацію інвестиційних проектів у сфері енергоефективності, збільшення використання ВДЕ та альтернативних видів палива і скорочення викидів CO₂.

При отриманні пільгового фінансування з Фонду промислові підприємства повинні забезпечити зниження енергоємності виробництва на 15% і більше.

Такі заходи як заміна технологій в промисловому виробництві (виробництво зеленої сталі, зеленого аміаку) та інвестиції в інновації (R&D), стимулювання розвитку технологій, спрямованих на зниження викидів парникових газів та забруднюючих речовин від промисловості належать до пріоритетних напрямків інвестування для відбудови та відновлення України відповідно до Плану України, схваленому розпорядженням Кабінету Міністрів України від 18 березня 2024 р. № 244 (Офіційний вісник України, 2024 р., № 32, ст. 2035).

В промисловому секторі принципи енергоефективності та циркулярної економіки тісно взаємопов'язані. Комплексний підхід, що поєднує підвищення ефективності використання первинних матеріалів і ресурсів разом з переходом до використання вторинних, перероблених ресурсів дозволить промисловим підприємствам значно скоротити енергоспоживання та викиди парникових газів на всіх етапах виробничого процесу. Прийняття урядом Стратегії впровадження принципів циркулярної економіки у 2026 році закладе основи для визначення політик та заходів, спрямованих на модернізацію української економіки, підвищення її ресурсо- та енергоефективності. Стратегія буде впроваджуватися поступово, а ключові ланцюги створення вартості продуктів будуть розглядатися як пріоритет. Однак впровадження принципів циркулярної економіки супроводжується значними викликами, зокрема потребою в суттєвих інвестиціях в інноваційні технології, пришвидшення темпів технологічної модернізації підприємств та необхідністю створення нових бізнес-моделей.

Встановлення вимог до енергоспоживчої продукції

Українське законодавство вже охоплює питання енергоефективності та окремих аспектів циркулярності енергоспоживчої продукції. В 2018 році було транспоновано в українське законодавство Директиву 2009/125/ЄС щодо встановлення системи для визначення вимог з екодизайну, що застосовується до енергоспоживчих продуктів. Також визначено вимоги до екодизайну та енергетичного маркування окремих груп енергоспоживчих товарів. Зокрема, 25 технічних регламентів, що встановлюють вимоги до екодизайну окремих груп енергоспоживчих товарів та 15 технічних регламентів з енергетичного маркування. Водночас, додаткових зусиль потребує забезпечення дотримання вимог прийнятих регламентів шляхом ефективного проведення заходів ринкового нагляду. Необхідним є забезпечення підвищення спроможності Державної служби України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів до виявлення енергоспоживчої продукції, яка не відповідає вимогам екодизайну. Це включає як посилення матеріально-технічної бази лабораторій, а також проведення відповідного навчання. Необхідним є також оновлення законодавства, зокрема, для проведення перевірок товарів, що вводяться в обіг на онлайн торговельних майданчиках.

Окрім цього, збереження конкурентоспроможності української промисловості та пом'якшення економічного стресу від зміни нормативної бази потребує активного інформування економічних суб'єктів про процес змін, широке розгортання навчальних програм і впровадження фінансових стимулів для модернізації виробничих потужностей компаній, що виробляють енергоспоживчу продукцію. Ефективна імплементація технічних регламентів може створити нові експортні

сектори української економіки та компенсувати втрати традиційних ринків з пост-радянськими стандартами.

Енергоефективність в органах державної влади та органах місцевого самоврядування

Органи державної влади, підприємства, установи та організації, що належать до сфери їх управління, зобов'язані запровадити системи енергетичного менеджменту. В органах місцевого самоврядування впровадження таких систем здійснюється на добровільних засадах, за рішенням відповідної ради. Разом з тим, обов'язковою умовою отримання державної підтримки (допомоги) органами місцевого самоврядування на впровадження енергоефективних заходів є наявність рішення про запровадження системи енергетичного менеджменту в таких органах. З метою забезпечення використання всього потенціалу таких систем управління Урядом здійснюватимуться заходи з підвищення кваліфікації енергоменеджерів органів державної влади та органів місцевого самоврядування, забезпечуватиметься фінансування заходів з забезпечення зразкової ролі центральних органів виконавчої влади, забезпечуватиметься фінансування енергоефективних заходів в громадах.

Всі органи місцевого самоврядування повинні розробити та прийняти місцеві енергетичні плани. Метою місцевих енергетичних планів є сприяння досягненню національних цілей з енергоефективності, розвитку відновлюваних джерел енергії, використання скидної теплової енергії, застосування вискоелективної когенерації, скорочення викидів парникових газів та забезпечення декарбонізації споживання енергії на територіях територіальних громад та регіонах до 2050 року з урахуванням принципу «Енергоефективність насамперед». В цих планах органи місцевого самоврядування обов'язково визначають цілі сталого енергетичного розвитку (ціль із підвищення енергоефективності та ціль із розвитку відновлюваних джерел енергії). Місцеві енергетичні плани охоплюють такі сектори: громадські будівлі; житлові будівлі; сфера тепlopостачання; сфера водopостачання і водовідведення; сфера управління побутовими відходами; зовнішнє освітлення; громадський транспорт. Такі плани стануть дороговказом для органів місцевого самоврядування в процесі залучення фінансування під ідентифіковані пріоритетні проекти. Частина громад в Україні вже має досвід в розробці подібних планів завдяки участі в Угоді мерів. Наразі в Україні є 217 активних підписантів Угоди, затверджено 198 планів дій зі сталого енергетичного розвитку (та клімату).

З метою залучення фінансування для впровадження заходів з підвищення енергетичної ефективності об'єктів державної та комунальної власності здійснюватимуться заходи з продовження вдосконалення регулювання енергосервісу. Використання цього типу договорів було врегульовано на законодавчому рівні в 2015 році, а станом на кінець 2024 року було укладено 712 ЕСКО-договорів на загальну суму 2,6 млрд грн. Після повномасштабного вторгнення російської федерації в Україну відбулося зниження доступу до кредитних коштів, здорожчання вартості обладнання та матеріалів, підвищення ризиків здійснення підприємницької діяльності в цілому, що суттєво знизило динаміку укладення енергосервісних контрактів в Україні. У зв'язку з цим Урядом було впроваджено спрощення та пом'якшення процедур укладення енергосервісних контрактів на період дії правового режиму воєнного стану в Україні та протягом 90 днів з дня його припинення або скасування. Окрім цього, для суб'єктів підприємництва, які здійснюють енергосервіс для підвищення енергетичної ефективності об'єктів державної та комунальної власності відкрито можливість залучити пільгове фінансування за державною програмою «Доступні кредити 5-7-9» та доступні пільгові фінансові інструменти підтримки Фонду декарбонізації та енергоефективної трансформації. З огляду на те,

що в Україні наразі працює лише модель енергосервісних контрактів гарантованих заощаджень – GSC (Guaranteed Savings Contract), яка не є оптимальною для комплексних проектів, Урядом будуть здійснюватися заходи з розширення наявних моделей функціонування механізму енергосервісу.

Підвищення енергоефективності в інших секторах

Будівлі відіграють важливу роль в скороченні кінцевого споживання енергії, заходи та політики спрямовані на підвищення їх ефективності описані в розділі 2.4.3 цієї Стратегії.

Політики, що сприятимуть підвищенню ефективності в транспортному секторі описані в розділі 2.4.4 цієї Стратегії.

2.4. СЕКТОРАЛЬНІ ЗАХОДИ

2.4.1. Енергетичний сектор

2.4.1.1. Прогноз викидів ПГ

У сценарії WEM, що не передбачає додаткових до існуючих на сьогодні заходів, економічне зростання призведе до поступового збільшення викидів ПГ до 2050 року, хоча рівень 2020 року не буде перевищено (Рис. 2.10), а зобов'язання по НВВ виконуються.

Водночас, моделювання демонструє, що за умов швидкого післявоєнного відновлення економіки України з дотриманням принципу “build back better”, впровадження заходів з енергоефективності, збільшення частки відновлюваних джерел енергії та інших запланованих ініціатив для декарбонізації й модернізації енергетичних технологій, включно з вуглецевим оподаткуванням на рівні 152 Євро за т CO₂ в усіх секторах, можна не тільки уникнути зростання викидів ПГ у секторах «Енергетика» та «Промислові процеси і використання продукції» за цільових сценаріїв, але й досягти нетто-нульових викидів до 2050. Відтак, реалізація додаткових заходів у рамках сценарію WAM дозволить суттєво скоротити викиди ПГ в секторах “Енергетика” та “Промислові процеси та використання продукції” до 2050 року, залишаючи лише близько 6,6% від рівня викидів 1990 року або ж 56 млн т CO₂-екв., однак цього скорочення недостатньо для відповідності довгостроковим кліматичним зобов'язанням України.

Натомість, сценарій NZE відкриває перспективу досягнення нетто-нульових викидів ПГ за рахунок негативних викидів CO₂ в секторі виробництва електроенергії та тепла з 2040 року завдяки застосуванню біоенергетичних технологій у поєднанні з технологіями уловлювання та зберігання вуглецю (CCS) та прямого вловлювання вуглецю з повітря (DAC), які сукупно вловлюють більше ніж 25,6 млн т CO₂. При цьому, результати моделювання демонструють граничну ціну на викиди вуглекислого газу в розмірі 772,6 Євро за т в 2050 році.

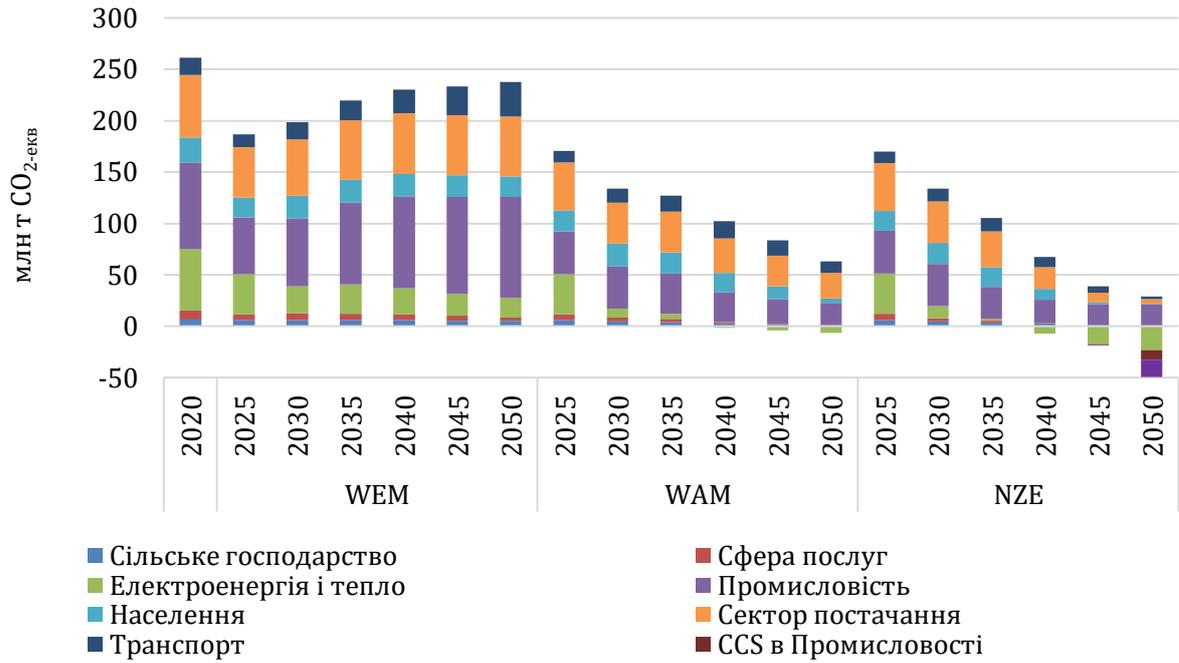


Рис. 2.10. Викиди ПГ в секторах РКЗК «Енергетика» і «Промислові процеси та використання продукції» за секторами економіки, за сценаріями

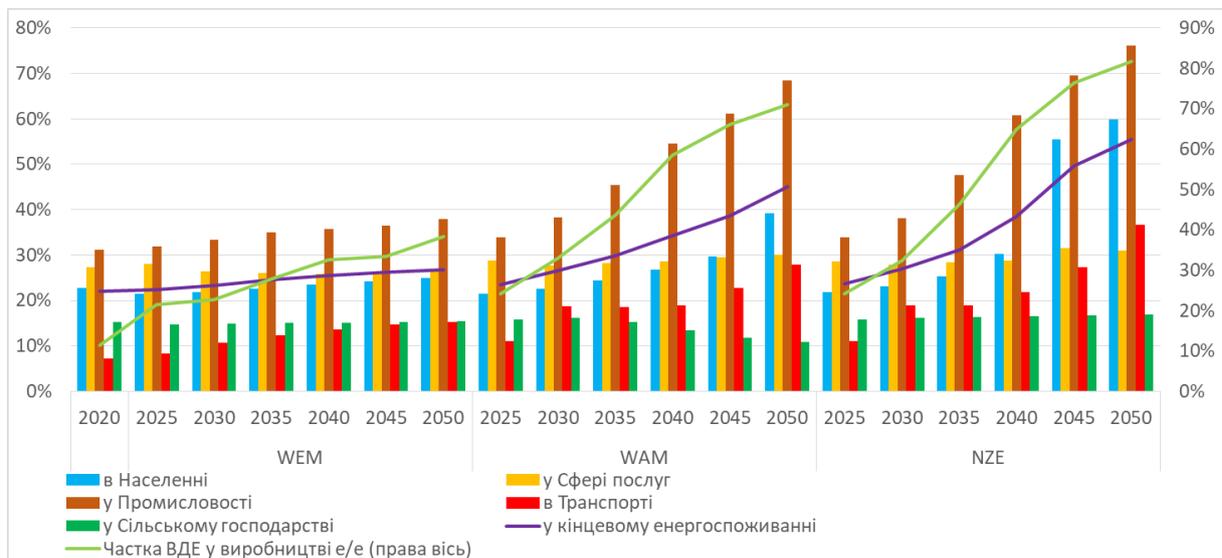


Рис. 2.11. Частка електроенергії у кінцевому енергоспоживанні за секторами економіки і частка ВДЕ у виробництві електроенергії за сценаріями

На рис. 2.11 зображено зміну частки електроенергії у кінцевому споживанні за секторами економіки та загалом, за сценаріями. Загалом, прослідковується чітка кореляція між зростанням частки ВДЕ і загальною електрифікацією економіки, проте з різницею в темпах в різні періоди. Сектори кінцевого споживання також показують різні темпи зростання електрифікації, а в секторі СГ за сценарію WAM частка електроенергії у КСЕ взагалі зменшується на користь біопалив. За сценарію NZE досягається найвища частка ВДЕ у виробництві електроенергії, що забезпечує, відповідно, і найвищий рівень електрифікації.

2.4.1.2. Огляд політик, планів і заходів

Ще до початку повномасштабної російської агресії проти України було очевидно, що стратегічна пріоритизація екологічного питання та досягнення країнами ЄС вуглецевої нейтральності вже в осяжній перспективі чинитиме вплив як на енергетичну галузь, так і в цілому на економіку України навіть незважаючи на фактичний рівень політичної та економічної інтегрованості, долучення або нехтування процесами декарбонізації. При цьому фактичний рівень такої інтегрованості, регуляторної та структурної конвергенції визначатимуть можливості посилення переваг та мінімізації ризиків функціонування енергетичної галузі та ринків енергоресурсів в об'єктивних умовах глобальних трансформацій. Зокрема, ефективність адаптації вітчизняної енергетичної галузі та ринків енергетичних ресурсів до структурних змін енергетичного балансу, спричиненого політикою переходу основних торгових партнерів України до вуглецево-нейтральної економіки, визначатиметься наявністю та ступенем сформованості таких передумов, як інституційна зрілість, структурна оптимальність, інфраструктурна готовність та економічний потенціал агентів існуючих та нових сегментів енергоринку. За цих умов питання керованої структурно-інституційної трансформації енергетичних ринків набуває стратегічного характеру для економіки України, тож потребувало системного методичного науково-експертного аналізу.

В умовах триваючої гарячої фази воєнних дій реалізація повної «інституційної франшизи» ЄС в частині енергетичної і кліматичної політики відповідно до загально-регіонального бачення, цілей та пріоритетів галузевого розвитку фактично стає безальтернативною. Енергетичний сектор України став однією з пріоритетних цілей ворожих атак, а масштаби руйнування і втрат в енергетиці на сьогодні є безпрецедентними, адже жодна економіка світу не переживала фактично тотального фізичного знищення двох третин виробничих потужностей, а також значної частини транспортних потужностей та сировинної бази. Водночас, з цих міркувань прямо слідує, що енергетика відіграватиме ключову роль у післявоєнному відновленні та реконструкції економіки України, тож вибір енергетичної політики на етапі реконструкції може суттєво вплинути на досягнення довгострокових соціальних, економічних та кліматичних цілей. Окрім відновлення базової галузевої інфраструктури і формування нових ланцюгів поставок палива, в післявоєнний період Україна повинна увійти з чітким розумінням принаймні середньострокових перспектив і пріоритетів розвитку енергетичного сектора. Вочевидь, Україні потрібно буде скоригувати модель енергетики відповідно до європейських принципів і цілей (у т.ч. враховуючи отримання статусу кандидата на вступ до ЄС), одночасно відновлюючи інфраструктуру та оптимізуючи інвестиції, дотримуючись принципу «побудувати краще, ніж було».

Незважаючи на очікувані економічні наслідки війни та масштаби післявоєнних заходів з відновлення, уряд України неодноразово підтверджував свої цілі щодо дотримання глобального порядку денного боротьби зі зміною клімату та відповідні наміри з реалізації галузевих реформ у контексті Європейського Зеленого Курсу. Досягнення вуглецево-нейтрального рівня економіки потребуватиме формування відповідної регуляторної політики, яка б забезпечила перехід до використання низьковуглецевих та нових синтетичних видів палива; створення умов стимулювання попиту та пропозиції на таке паливо; централізованої координації значних інвестицій у виробництво; здійснення відповідних інфраструктурних змін та трансформацію ринкового середовища.

Більше того, необхідна не лише трансформація енергетичної системи, але і перебудова інфраструктурного забезпечення, залучення значних інвестицій в технологічне оновлення в

секторах кінцевого споживання, зміни правил організації енергетичних та суміжних ринків. Окремого аналізу потребують питання механізмів регулювання при переході до низьковуглецевої економіки, які б забезпечили конкурентні умови між традиційними та низьковуглецевими видами палива. Слід також оцінити обсяг інвестицій у формування нових джерел генерації та вартість трансформацій в енергетичному та інших секторах економіки в межах «зеленого переходу».

Російсько-українська війна, з одного боку, стала істотною перешкодою для поступу України у напрямі кліматичної нейтральності, проте, з іншого боку, може створити можливості для відбудови енергетики України з використанням новітніх «зелених» енергетичних технологій та сприяти дійсно активному долученню України до ЄЗК. З початком фази післявоєнного відновлення і реконструкції економіки уряд України визначатиме пріоритетність заходів відповідно до пріоритетів європейської безпеки та клімату, одночасно сприяючи швидкому відновленню економіки.

Стратегічними напрямками державного енергетичної політики будуть:

- диверсифікація джерел постачання газу та інтеграція з європейським газовим ринком: завершення реформ газового сектора та прискорення інтеграції вітчизняного ринку природного газу з європейським; оптимізація транспортної інфраструктури для створення умов для імпорту СПГ з урахуванням значного скорочення (припинення) транзиту російського газу до Європи; редизайн розподільчої газотранспортної системи з урахуванням прогнозного рівня споживання природного газу та можливостей доступу до мереж альтернативних низьковуглецевих видів газу; оптимізація інвестицій в газову електро- і теплогенерацію на основі ретельних модельних розрахунків з урахуванням вимог до енергетичної безпеки та кліматичних цілей; розгортання потужностей з виробництва водню;
- інтеграція з ринком електроенергії ЄС та підвищення операційної ефективності електроенергетичного сектора: подальша інтеграція та регуляторна конвергенція внутрішнього ринку електроенергії з європейським; зокрема, поступова заміна схеми покладання спеціальних обов'язків (PCO) для державних підприємств та оператора системи передачі (ОСП) на більш прогресивні адресні програми підтримки вразливих категорій споживачів; перебудова застарілої та пошкодженої інфраструктури електроенергетичного сектора з використанням сучасних ефективних технологій; зменшення фізичних та регуляторних бар'єрів зовнішньої торгівлі електроенергією; попередження ризиків кібератак;
- підвищення енергоефективності та електрифікація в секторах кінцевого споживання: упровадження положень закону України «Про енергетичну ефективність»; реалізація програм із реконструкції житлових та громадських будівель; відновлення зруйнованої інфраструктури централізованого опалення відповідно до сучасних стандартів сталого опалення; «зелена» реконструкція промислового сектора; досягнення європейських стандартів палива; відновлення та подальша електрифікація громадського транспорту, стимулювання поведінкових змін для відмови від приватного транспорту на користь громадського для зменшення попиту на паливо; сприяння поширенню електромобілів у приватному та громадському транспорті; удосконалення транспортно-логістичної мережі з урахуванням критерію енергоефективності;

- декарбонізація електроенергетики та подальший розвиток генерації ВДЕ: досягнення цілей з декарбонізації виробництва електроенергії вимагатиме значного розширення потужностей сонячної та вітрової генерації; оцінка фактичного потенціалу офшорної (розташованої на морському шельфі) вітрової енергетики та підготовка нормативно-правової бази для її будівництва в довгостроковій перспективі; оцінка можливостей її застосування для виробництва зеленого водню; підтримка запровадження великих систем накопичення енергії для підтримання та регулювання частоти (на базі високоманеврених гідроакумуючих електростанцій та акумуляторних батарей) і забезпечення інтеграції великих обсягів генерації ВДЕ зі змінним режимом роботи; сприяння розвитку розподіленої ВДЕ-генерації для зменшення енергоспоживання; переосмислення ролі атомної енергетики та потреби в майбутніх інвестиціях;
- поступова відмова від вугілля та розвиток видобутку ресурсів, необхідних для виробництва низьковуглецевих технологій.

2.4.2. Промисловість

2.4.2.1. Прогноз споживання енергії та викидів ПГ

Як прогнозні обсяги, так і структура викидів ПГ в промисловості від спалювання палива та промислових процесів різко відрізняються між базовим WEM та цільовими сценаріями (рис. 2.12). Зокрема, примітним є багатократне скорочення викидів при виробництві аміаку за WAM сценарію до 1,1 млн т CO₂ завдяки впровадженню більш ефективних технологічних ланцюжків та використанню CCS при виробництві водню. В NZE сценарії відбувається майже повне зникнення викидів при виробництві аміаку до рівня 15 тис т CO₂ до 2050 року після переходу на електролізний зелений водень. Викиди в металургійній галузі також суттєво спадають з часом завдяки переходу на виробництво електросталі. Деякі ж сектори, як от хімічна промисловість (крім виробництва аміаку), нарощують викиди з часом у всіх сценаріях через викиди метану та вуглекислого газу від технологічних процесів у зростаючій галузі, і якщо діоксид вуглецю за сценарію NZE вдається майже повністю поглинути завдяки установкам вловлювання вуглецю, то з викидами метану необхідно боротися іншими способами. Зростання викидів ПГ при виробництві цементу також зумовлене зростанням галузі і спричинене хімічними процесами, втім, завдяки впровадженню технологій CCS цих викидів можливо уникнути на 90-95% (рис. 2.12). Викиди ПГ від енергетичної складової, при цьому, зникають після 2045 року з тим як використання енергії для цієї галузі декарбонізується.

З рис. 2.13 видно трикратний приріст споживання електроенергії в промисловості та двадцятикратний приріст у споживанні біомаси та біометану, що паралельно зі зростанням частки декарбонізованої електроенергії та тепла і впровадженням CCS забезпечує зменшення викидів ПГ.

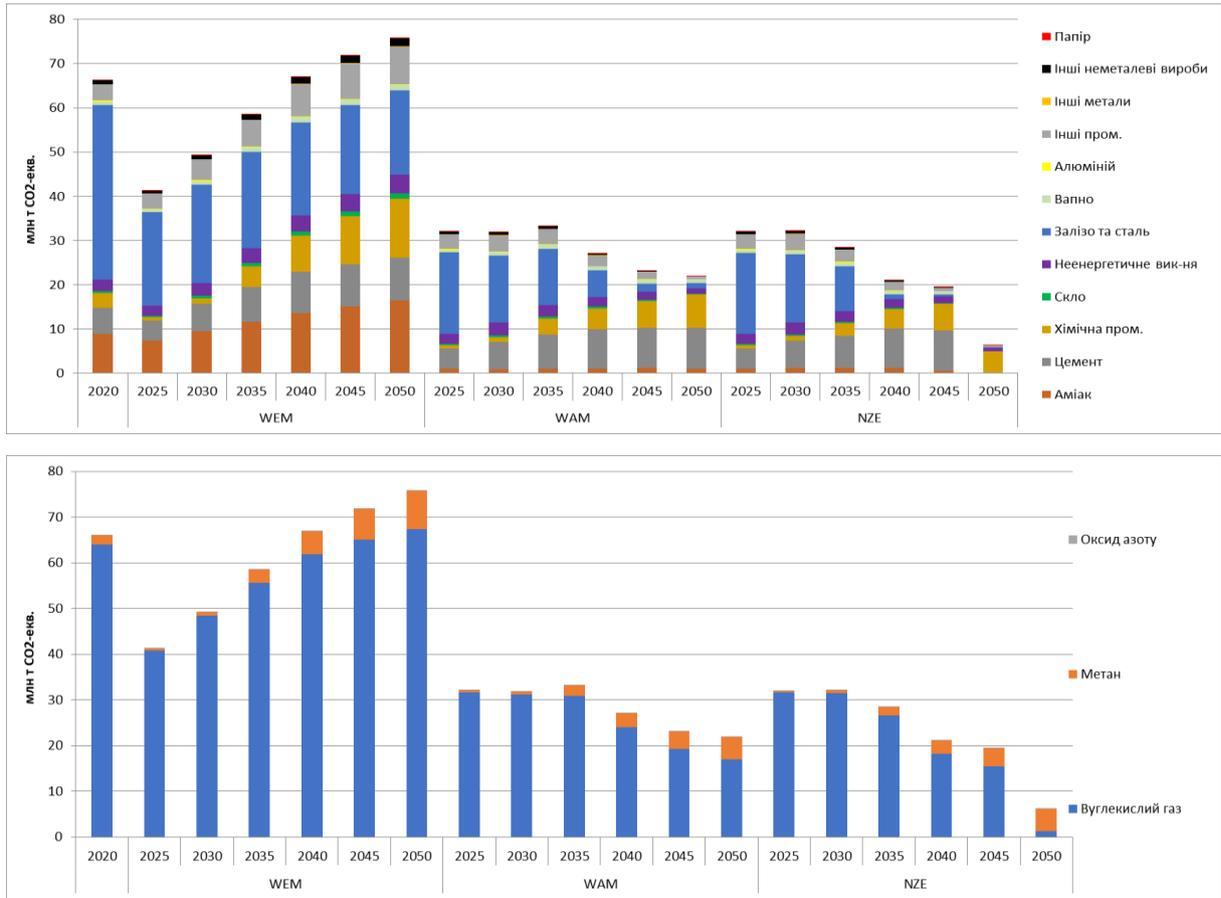


Рис. 2.12. Викиди ПГ в промисловості за сценаріями за галузями (а) і за типом ПГ (б)

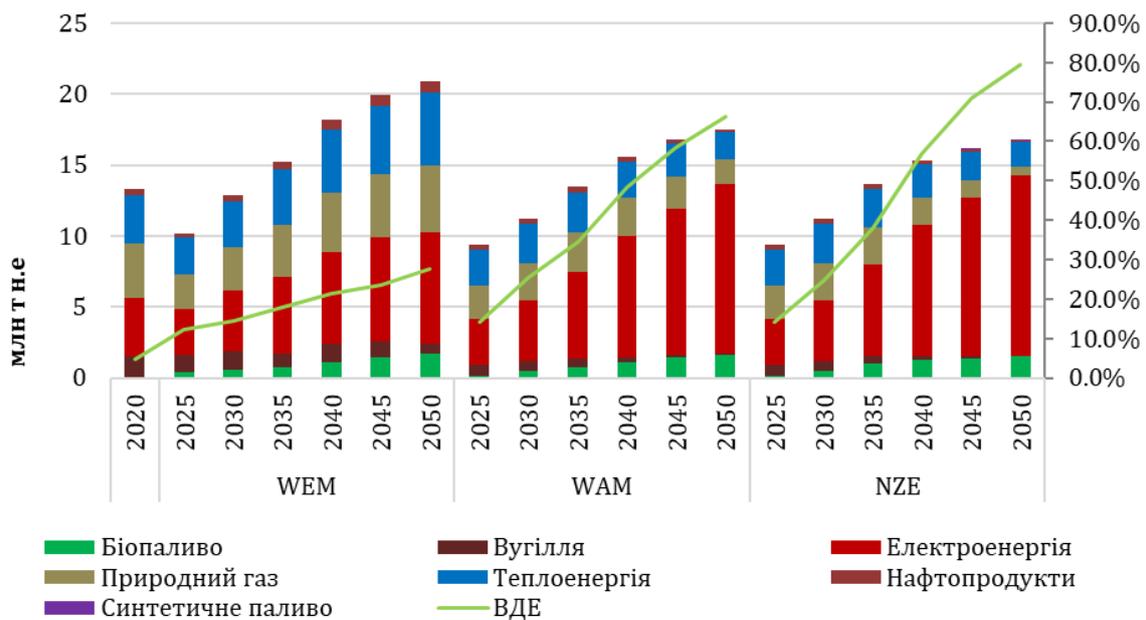


Рис. 2.13. Кінцеве споживання енергії в промисловості за галузями та частка ВДЕ за сценаріями

2.4.2.2. Огляд політик, планів і заходів

Загальний огляд

Станом на 2021 рік промисловий сектор складав близько четвертої частини ВВП та мав 41 926 активних підприємств⁶⁷, що забезпечували 2,3 млн робочих місць⁶⁸. Внаслідок втрати виробництва на окупованих територіях та руйнування виробничих потужностей на прилеглих до лінії зіткнення територіях, у 2022 році обсяг виробництва промислового сектору скоротився на 37,5% у річному вимірі, що склало 7,6% від загального падіння ВВП⁶⁹.

Повномасштабне російське вторгнення призвело до колосальних руйнувань промисловості України. За даними Четвертої швидкої оцінки завданої шкоди та потреб на відновлення (RDNA4)⁷⁰, за майже три роки повномасштабної війни (станом на 31 грудня 2024 року), вартість прямої завданої шкоди промисловим і торгівельним об'єктам сягнула 17,5 млрд дол. США, що становить близько 10% від всієї прямої завданої шкоди. При чому близько 84% зумовлено пошкодженням чи знищенням саме промислових об'єктів. Більше 4 млрд дол. США збитків було понесено внаслідок знищення двох металургійних комбінатів у Донецькій області, заводу «Азовсталь» і Маріупольського металургійного комбінату імені Ілліча. Найбільшої шкоди зазнав сектор промисловості у Донецькій, Харківській, Київській, Запорізькій та Миколаївській областях, де відбувалися чи й зараз відбуваються військові дії і сконцентровані промислові виробничі потужності. Більше того, сукупні збитки, що включають збільшення операційних витрат і втрату доходів (оцінено за 52 місяців до червня 30, 2026), для промисловості становлять близько 142,3 млрд дол. США та близько 71,6 млрд дол. США для сектору торгівлі.

За результатами опитування проведеного у 2024 році⁷¹, до найбільш поширених впливів війни на підприємства належать порушення доступу до внутрішніх і міжнародних ринків, обмежене дотримання міжнародних стандартів, погіршений доступ до фінансування, перебої в постачанні основних ресурсів, неадекватний попит, брак робочої сили та кваліфікації, а також зростання невизначеності. Приблизно кожне дев'яте-десяте підприємство припинило свою роботу між 2021 і 2022 роками. Загалом, вплив війни на приватний бізнес різниться залежно від сектору економіки, розташування, присутності на ринку та розміру. Найбільше постраждали підприємства розташовані в основних зонах активних бойових дій на сході та півдні. Водночас, ті підприємства, які продовжили працювати, адаптували свої бізнес-стратегії. Станом на середину 2024 року, компанії в середньому працювали на рівні 49% від своєї виробничої потужності. Після різкого падіння інвестицій (-76%) після російського вторгнення, відбулося зростання інвестицій на 31% у першій половині 2024 року.

⁶⁷ Держстат. Україна у цифрах. 2021 рік. Статистичний збірник.

https://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2022/zb/08/zb_Ukraine%20in%20figures_21u.pdf

⁶⁸ Держстат. Робоча сила України. 2021 рік. Статистичний збірник.

https://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2022/zb/07/zb_RS_2021.pdf

⁶⁹ План реалізації Ukraine Facility 2024-2027 рр. <https://www.ukrainefacility.me.gov.ua/>

⁷⁰ World Bank. Ukraine - Fourth Rapid Damage and Needs Assessment (RDNA4) : February 2022 - December 2024/

<https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/099022025114040022>

⁷¹ World Bank, Ukraine: Firms through the War 2.0, 2024,

<https://documents1.worldbank.org/curated/en/099061924125589588/pdf/P177312124626806b1aa081021aad774db2.pdf>

За оцінками, вартість повного відновлення та реконструкції у секторі промисловості та торгівлі до 2035 року становить 64,4 млрд дол. США і близько третини цієї суми необхідно витратити на відбудову інфраструктури та активів за принципом «краще, ніж було».

Стратегічні цілі

В Національній економічній стратегії на період до 2030 року⁷² йдеться про необхідність досягнення кліматичної нейтральності для економіки загалом не пізніше 2060 року. Законом України “Про основні засади кліматичної політики” встановлено ще більш амбітну національну ціль — досягнення кліматичної нейтральності до 2050 року. Водночас, у національному законодавстві відсутні секторальні цілі з декарбонізації промислового сектору. Як свідчать результати моделювання, детально представлені у попередньому розділі, навіть за умови реалізації найбільш амбітного NZE сценарію, повністю скоротити викиди ПГ у секторі промисловості до 2050 не вийде при використанні наявних на сьогодні технологій. Складність передусім пов'язана із зростанням викидів метану від технологічних процесів у хімічній промисловості. Якщо ж суттєвого вдосконалення технологій у найближчі десятиліття не відбудеться, для досягнення кліматичної нейтральності до 2050 року, залишкові викиди ПГ у секторі промисловості доведеться компенсувати за рахунок впровадження CCS і поглинання ПГ в інших секторах.

Політики та заходи

У короткостроковій перспективі (2024-2030 рр.) доцільно впроваджувати заходи для максимального використання потенціалу підвищення енергоефективності промислового сектору⁷³, електрифікації промислових процесів та використання ВДЕ, впровадження підходів циркулярної економіки. У більш довгостроковій перспективі (2031-2050 рр.) очікується суттєве здешевлення водневих та інших низьковуглецевих технологій, які сприятимуть досягненню вуглецевої нейтральності промисловості.

Україна вже здійснює або планує здійснювати низку заходів у цих напрямках. Зокрема, для стимулювання підвищення енергоефективності на рівні великих підприємств Законом України “Про енергетичну ефективність” запроваджено вимоги до обов'язкового та регулярного проведення енергетичних аудитів чи впровадження систем енергетичного менеджменту для підприємств із середнім рівнем річного енергоспоживання в обсязі 100 тисяч МВт·год. Цим же Законом передбачена можливість запровадження схеми зобов'язань з енергоефективності, що також може стати додатковим інструментом для підвищення енергоефективності в секторі промисловості.

3 січня 2024 року запустили Фонд декарбонізації та енергоефективної трансформації, який функціонує як окрема бюджетна програма у складі спеціального фонду Державного бюджету України і надає пільгові кредити на фінансування проектів у сфері енергоефективності та збільшення використання ВДЕ, зокрема, для підприємств (див. детальніше розділ 3.1.2).

Стратегією відновлення, сталого розвитку та цифрової трансформації малого і середнього підприємництва (МСП) на період до 2027 року передбачені заходи сприяння «зеленому

⁷² Національна економічна стратегія на період до 2030 року. Затверджена постановою КМУ від 3 березня 2021 р. № 179. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/179-2021-%D0%BF#Text>

⁷³ Політики і заходи для підвищення енергоефективності у секторі промисловості детальніше розглянуто у розділі 2.3.2.

переходу» на рівні МСП. Так, у 2026 році має бути запроваджено державну програму проведення професійних енергоаудитів та надання підтримки для підвищення енергоефективності малого та середнього підприємництва, а на 2027 рік передбачено запровадження програми пільгового кредитування МСП, що відповідають критеріям Зеленої таксономії ЄС або відповідної національної таксономії в разі її затвердження, зокрема за проектами розподіленої генерації та/або зберігання енергії, а також електроенергії виробленої за низьковуглецевими технологіями.

Національним планом з енергетики та клімату передбачені додаткові заходи для підтримки декарбонізації та загалом екологізації МСП такі як створення екоіндустріальних парків, які б допомогли МСП отримати доступ до технологій, найкращих практик і фінансування, розвиток таких фінансових продуктів як лізинг, рефінансування наявних кредитів та грантові програми для МСП, які працюватимуть ефективно за умови спрощення та цифровізації всіх процедур та скорочення строків прийняття рішень.

Окрім того, в Україні діють програми міжнародних організацій, спрямовані на підтримку підвищення енергоефективності у промисловому секторі. Так, у 2020 році Організацією Об'єднаних Націй з промислового розвитку (UNIDO) та у співпраці з акціонерним банком «Укргазбанк» створено Фонд гарантування кредитів як спеціальний фінансовий механізм в рамках Проекту UNIDO/GEF «Впровадження стандарту систем енергоменеджменту в промисловості України». Фонд створено з метою покращення умов фінансування промислових підприємств передусім таких як хімічна промисловість, виробництво будівельних матеріалів і металургія, харчова та переробна промисловість, виробничі та експортно-орієнтовані компанії та ЕСКО, які працюють з промисловістю. Фонд надає можливість отримати гарантії UNIDO та GEF (та через кросс-гарантію СІТІВАНК) для сек'юризації кредитів, для реалізації компаніями проектів з енергоефективності таких як: 1) впровадження та сертифікації системи енергоменеджменту (відповідно до ISO 50001) для зниження енергоспоживання на 20-25%, 2) реалізації заходів щодо оптимізації енергоспоживання таких як, наприклад, модернізація систем стисненого повітря, систем вентиляції/кондиціонування, насосних систем⁷⁴. Розмір Фонду 1,5 млн дол. США, але розглядається його збільшення до 40 млн дол. США⁷⁵.

З 2022 року функціонує програма «Додай енергії твоєму бізнесу», що спрямована на підтримку фінансування енергоефективних інвестицій малих та середніх підприємств. Програма фінансується за рахунок коштів позики (7 млн Євро) та гранту, наданих Урядом Німеччини (через Німецький Банк розвитку KfW) Фонду розвитку підприємництва України і також за фінансової підтримки Євросоюзу. В рамках програми підприємства можуть отримати пільгові кредити (до 500 тис. євро в гривневому еквіваленті) на придбання, зокрема, засобів безперебійного живлення, енергоефективних технологій або технологій з використанням ВДЕ⁷⁶.

Перехід на низьковуглецеві технології є ще одним перспективним напрямком декарбонізації сектору промисловості. Так, у Плані України згадуються такі технології, як «зелена» металургія та «зелений» аміак як пріоритетні інвестиційні потреби для відбудови та відновлення України у

⁷⁴ Фонд Гарантування Кредитів, створений UNIDO разом з Укргазбанком, продовжить діяльність до кінця 2025 року. https://www.ukrgasbank.com/press_center/news/13641-

⁷⁵ Укрінформ. UNIDO розраховує на збільшення свого Фонду гарантування кредитів до \$40 мільйонів. <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3821998-unido-rozrahovue-na-zbilsenna-svogo-fondu-garantuvanna-kreditiv-do-40-miljoniv.html>

⁷⁶ ФРП. Програма «Додай енергії твоєму бізнесу». <https://bdf.gov.ua/programs/prohrama-doday-enerhiyi-tvoyemu-biznesu/>

2024-2027 роках за принципом "краще, ніж було". У плані також зазначається, що одним з найважливіших напрямків реформ у переробній промисловості на період 2024-2027 років є розробка узгодженого Плану дій для відновлення, модернізації та переходу до «зеленої» металургії.

В Енергетичній стратегії України (ЕСУ) до 2050 року відзначається стратегічно важлива роль водневих технологій та біометану для заміщення викопних палив в промисловості. Використання низьковуглецевого⁷⁷ водню у вуглецевоємних та експорто-орієнтованих секторах промисловості таких як виробництво сталі дозволить зберегти конкурентоспроможність українських виробників на європейському ринку, особливо в умовах запровадження СВМ. В проєкті Водневої Стратегії до 2050 року⁷⁸ окреслено перспективи використання низьковуглецевого водню для декарбонізації таких галузей промисловості як металургія, виробництво цементу, аміаку, аміачної селітри та метанолу.

Запровадження практик циркулярної економіки сприятиме декарбонізації промислового сектору на ще більш глибокому рівні шляхом скорочення викидів ПГ на різних етапах життєвого циклу продукції. Стимулювання розвитку циркулярної економіки передбачено одразу низкою стратегічних документів України. Так, Національною економічною стратегією на період до 2030 року задля впровадження принципів циркулярної економіки заплановано зокрема спрощення порядку здійснення операцій з металобрухтом та створення прозорих і конкурентних ринків вторинної сировини. Планом України передбачено, що розробка та затвердження Стратегії та Плану дій щодо циркулярної економіки з метою приведення нормативно-правових актів для ключових галузей та споживачів у відповідність до Плану дій ЄС щодо циркулярної економіки має бути здійснена Мінекономіки до 1 кварталу 2026 року. Стратегія визначатиме потенційні можливості переходу до економіки для пріоритетних секторів та ланцюжків доданої вартості, зокрема, таких як текстиль, пластмаси, акумулятори, електроніка, метали та корисні копалини.

Огляд наявних та перспективних інструментів фінансування декарбонізації, зокрема, у промисловості, представлено у розділах 3.1.2 та 3.1.3.

2.4.3. Сектор будівель

2.4.3.1. Прогноз споживання енергії та викидів ПГ

Викиди ПГ в секторі будівель подано окремо по житловим будівлям (рис. 2.14) і сфері послуг (рис. 2.15) за напрямками використання палива. Як видно з рисунків, більшість обсягів викидів від житлових будівель та значна частка у сфері послуг походить від покриття попиту на опалення приміщень. Завдяки втіленню цілей базового сценарію стратегії термомодернізації будівель та впровадженню новітніх енергоефективних технологій на кшталт теплових насосів, обсяги викидів від опалення мають потенціал до скорочення за сценарію NZE у 23 рази у житлових будівлях і в 3,6 рази у сфері послуг. На другому і третьому місцях за найбільшими викидами ПГ в житлових будівлях – приготування їжі та нагрів води і завдяки електрифікації цих видів попиту та

⁷⁷ Відповідно до проєкту Водневої стратегії України на період до 2050 року, «низьковуглецевий водень – водень на основі викопного палива з уловлюванням вуглецю та водень на основі електричної енергії зі значно зменшеними обсягами викидів парникових газів протягом повного життєвого циклу порівняно з існуючим виробництвом водню».

⁷⁸ Міністерство енергетики України. Повідомлення про оприлюднення проєкту Водневої стратегії України на період до 2050 року та звіту про його стратегічну екологічну оцінку. <https://www.mev.gov.ua/proyekt-normatyvno-pravovoho-aktu/povidomlennya-pro-oprylyudnennya-proyektu-vodnevoyi-stratehiyi>

заміщенню природного газу біометаном викиди від відповідних процесів теж скоротяться. У сфері послуг найбільш вуглецеємною категорією наразі є сукупність попиту на інші потреби і завдяки біопаливам та більш інтенсивному використанню центрального тепlopостачання, викиди по цій категорії мінімізуються за всіх сценаріїв.

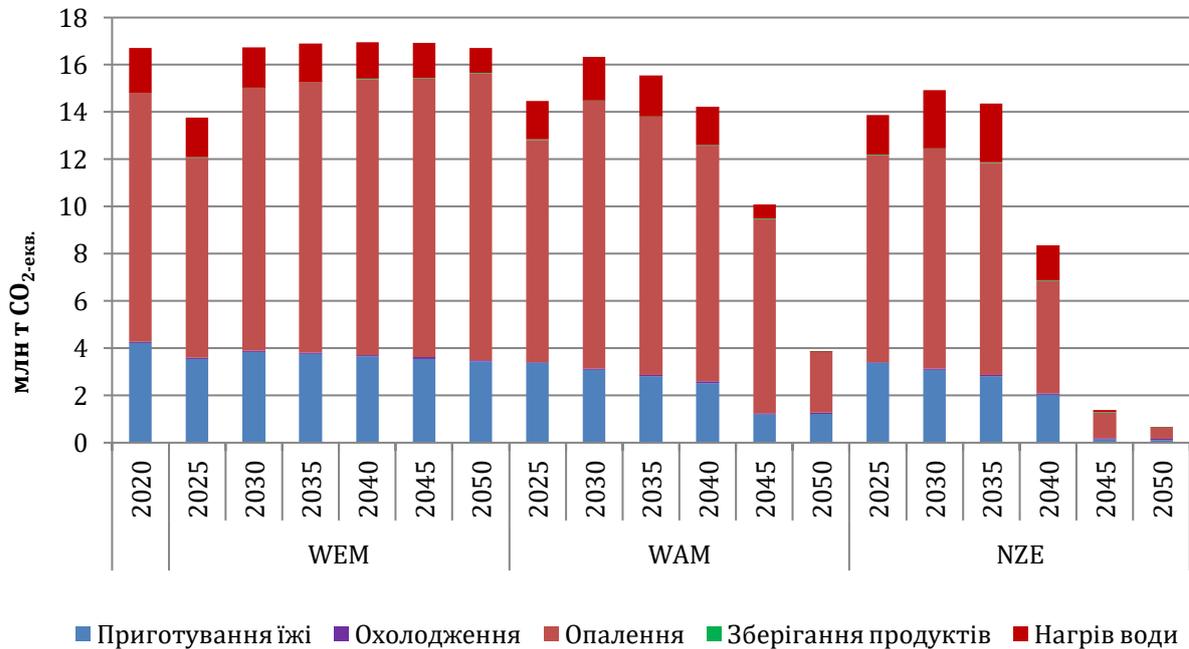


Рис. 2.14. Викиди ПГ в житлових будівлях за цілями використання палива за сценаріями

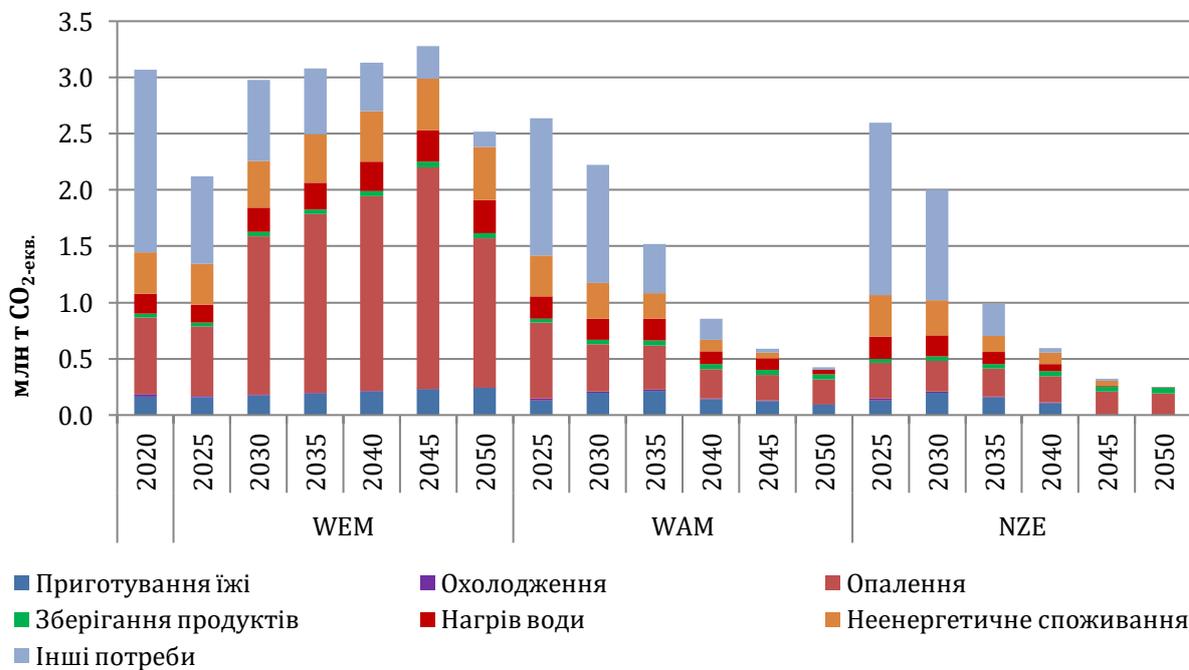


Рис. 2.15. Викидів ПГ в будівлях сфери послуг за цілями використання палива за сценаріями

2.4.3.2. Загальний огляд політик, планів і заходів

Загальний огляд

Станом на 2021 рік загальна площа житлових приміщень в Україні становила 1 079,5 млн м², при цьому кількість будівель досягала 9 154 372 одиниць, з яких 181 191 одиниця – багатоквартирні будинки. Значна частина житлового фонду (65%) була зведена в період з 1945 по 1980 рік, тоді як лише 9% будівель побудовані після 1991 року. Низький рівень енергоефективності застарілого житлового фонду робить сектор одним з найбільших споживачів енергії в Україні, другим за часткою в кінцевому енергоспоживанні після сектору промисловості. Енергоспоживання будівель становить близько 40 відсотків кінцевого енергоспоживання, зокрема, 31,7% припадає на житлові будинки.

Повномасштабне вторгнення російської федерації завдало значних збитків житловому сектору. Відповідно до Звіту щодо оновленої спільної оцінки збитків і потреб, які виникли внаслідок широкомасштабного російського вторгнення (Rapid Damage and Needs Assessment, далі - RDNA3) понад 10% загального житлового фонду було пошкоджено або знищено, що спричинило руйнування приблизно 2 мільйонів домогосподарств. Станом на 31 грудня 2023 року загальна вартість збитків у житловому секторі оцінювалася в 55,9 млрд доларів США, з яких 17,4 млрд доларів США припадали на безпосередні втрати. При повоєнному відновленні не відбудеться повна відбудова житлового фонду до показників 2021 року. Наразі органи місцевого самоврядування здійснюють розробку програм комплексного відновлення, що визначають основні просторові, містобудівні та соціально-економічні пріоритети політики відновлення областей чи територіальних громад. В рамках розробки таких програм, серед іншого, проводиться оцінка технічної можливості та економічної доцільності відновлення пошкоджених будівель шляхом виконання робіт з реконструкції, реставрації, капітального чи поточного ремонту або відновлення шляхом нового будівництва. Станом на червень 2024 року 200 територіальних громад почали розробку таких програм.

Відповідно до Довгострокової стратегії термомодернізації будівель до 2050 року, загальна кількість громадських будівель в Україні становила 255 344 од. загальною площею 320,2 млн м², з них 12 983 складають дошкільні заклади, 16 143 од. - школи, 2 442 од. - заклади охорони здоров'я, 223 776 од. - інші будівлі.

Згідно з даними RDNA3, у період з лютого 2022 року до 31 грудня 2023 року 13 відсотків освітньої інфраструктури було пошкоджено або зруйновано через війну, що становить оцінену суму збитків у 5,6 мільярда доларів США (Таблиця 8). Ці 13 відсотків включають пошкодження 3 583 закладів освіти та знищення 394 з них. Хоча більшість пошкоджень припадає на школи (1 888 закладів), заклади вищої освіти та науково-дослідні установи зазнали більш високих рівнів пошкоджень – відповідно 21 відсоток і 31 відсоток від загальної кількості пошкоджених або зруйнованих установ. 12,5 відсотка від усіх закладів охорони здоров'я були частково або повністю пошкоджені. Збитки в цьому секторі оцінюються у 17,8 мільярда доларів США.

Стратегічні цілі

Основні цілі державної політики для сектору будівель визначені Довгостроковою стратегією термомодернізації будівель до 2050 року. Ця Стратегія передбачає декарбонізацію національного фонду будівель до 2050 року. При моделюванні очікуваних результатів реалізації Стратегії було прийнято два базові сценарії розвитку подій, що стосуються рівня потенційного поширення термомодернізації у фонд будівель та її рівня:

- базовий сценарій: низький рівень поширення термомодернізації, що до 2030 року становитиме приблизно 10% будівель (та 17% площі фонду будівель);
- амбітний сценарій: високий рівень поширення термомодернізації, що до 2030 року може становити близько 35%-40% площ фонду будівель.

При розробці НПЕК Уряд визначив індикативні цілі з первинного та кінцевого енергетичного споживання з урахуванням базового сценарію Довгострокової стратегії термомодернізації будівель до 2050 року, беручи до уваги динаміку атак російської федерації, високий рівень ризику, що істотно знижує привабливість інвестицій в термомодернізацію сектору, обмеженість державних та місцевих бюджетів в умовах повномасштабного вторгнення. Ця ДСНВР також ґрунтується на базовому сценарії проведення термомодернізації будівель до 2030 року та досягненні декарбонізації національного фонду будівель до 2050 року.

Основні заходи та політики

Шлях до декарбонізації сектору будівель включатиме продовження та розширення заходів, передбачених НПЕК, зокрема, проведення термомодернізації існуючого житлового фонду, поступового впровадження обов'язкового дотримання вимог до будівель з близьким до нульового рівнем споживання енергії (nearly zero- energy buildings), а в наступному – вимог до будівель з нульовим рівнем викидів парникових газів (zero-emission buildings), трансформації сектору централізованого тепlopостачання та декарбонізації індивідуального та автономного тепlopостачання.

Наразі основою державної політики в сфері енергетичної ефективності будівель є Закон України «Про енергетичну ефективність будівель», яким транспоновано більшість положень Директиви 2010/10/ЄС про енергетичні характеристики будівель. У відповідності до цього закону визначено мінімальні вимоги до енергетичної ефективності будівель, впроваджено енергетичну сертифікацію будівель, затверджено Національний план збільшення кількості будівель з близьким до нульового рівнем споживання енергії. В Україні функціонує Фонд енергоефективності, який надає часткове відшкодування вартості термомодернізації будівель.

Поточні фінансові інструменти для впровадження термомодернізації будівель спрямовані на співвласників будівель незалежно від рівня доступу до енергетичних послуг, які необхідні для забезпечення гідного рівня життя та здоров'я людей. Проте Довгострокова стратегія термомодернізації будівель до 2050 року визначає як одну із своїх цілей подолання енергетичної бідності. Стратегія відзначає, що поряд із існуючою системою житлових субсидій, що виконує соціальну функцію, необхідно впровадити системну підтримку інвестицій (публічного співфінансування) в термомодернізацію житлових будівель.

В квітні 2024 року Європейським Союзом була прийнята оновлена Директива (ЄС) 2024/1275 про енергетичні характеристики будівель (далі – Директива 2024/1275). В рамках процесу євроінтеграції Україна транспонує положення Директиви 2024/1275. У відповідності до цієї Директиви, Уряд розробить Національний план термомодернізації будівель, який визначить шляхи до декарбонізації будівельного фонду та усунення ключових бар'єрів до проведення термомодернізації, таких як недостатнє фінансування, підвищення кваліфікації працівників та підвищення обізнаності власників будівель про переваги впровадження енергоефективних заходів. Очікується, що Національний план термомодернізації будівель буде розроблятися на основі даних Національної бази даних енергетичних та експлуатаційних характеристик будівель

в Україні, період первинного наповнення бази даних переліком та відомостями про будівлі триватиме протягом 2025-2026 років.

Директива 2024/1275 також встановлює стандарт будівель з нульовим рівнем викидів парникових газів (zero-emission buildings, далі – ZEB). В ЄС усі нові будівлі повинні відповідати цьому стандарту з 1 січня 2028 року – для громадських будівель та з 1 січня 2030 року – для всіх інших нових будівель, з певними винятками. Водночас Довгострокова стратегія термомодернізації будівель до 2050 року вже передбачає перехід на будівництво нових будівель з дотриманням стандарту ZEB до 2040 року.

Україна також повинна встановити вимоги щодо готовності до встановлення сонячних електростанцій на нових будівлях. Україна вже робить початкові кроки до впровадження децентралізованої генерації на багатоквартирних будинках. Зокрема, прийнято програму Гріндім Фонду Енергоефективності, яка передбачає часткове відшкодування вартості встановлення гібридних сонячних станцій на багатоквартирних будинках. Також для співвласників багатоквартирних будинків доступні пільгові кредити для фінансування сонячних електростанцій за державною програмою «Доступні кредити 5-7-9». В наступному Україна повинна буде встановити обов'язок по встановленню таких станцій де це технічно та економічно доцільно у відповідності до Директиви 2024/1275.

Важливим елементом досягнення декарбонізації сектору будівель є забезпечення трансформації існуючих систем централізованого тепlopостачання у такі, що відповідають визначенню ефективних систем тепlopостачання. Синхронізація процесів термомодернізації будівель з оновленням систем тепlopостачання населених пунктів сприятиме оптимізації витрат на декарбонізацію сектору тепlopостачання. Наразі ефективними системами тепlopостачання визначені системи, що використовують мінімум 50 відсотків відновлюваної енергії або 50 відсотків скидної теплової енергії, або 75 відсотків теплової енергії, виробленої у процесі когенерації, або 50 відсотків сукупності такої енергії та тепла. Водночас, оновленою Директивою (ЄС) 2023/1791 про енергетичну ефективність визначено поступове посилення таких вимог. До 2050 року системи тепlopостачання в країнах ЄС повинні використовувати виключно відновлювану енергію, або виключно скидне тепло, або комбінацію відновлюваної енергії та скидного тепла. Виходячи з євроінтеграційних прагнень України, Україна також повинна буде привести свої системи тепlopостачання до таких показників. При цьому переважна більшість проектів з модернізації джерел тепlopостачання повинна бути проведена протягом 2030-2050 рр. До 2030 р. Україна планує збільшити частку тепла виробленого з використанням відновлюваних джерел до 33%.

Необхідною передумовою для забезпечення трансформації сектору централізованого тепlopостачання є забезпечення розробки та прийняття схем тепlopостачання органами місцевого самоврядування, в рамках яких будуть передбачені відповідні проекти модернізації теплогенеруючих підприємств та реконструкції мереж тепlopостачання. Проектом Державної цільової економічної програми енергетичної модернізації підприємств - виробників теплової енергії, що перебувають у державній або комунальній власності на період до 2030 року передбачається прийняття 100 схем тепlopостачання у населених пунктах з населенням понад 20 тисяч осіб.

Доступом до централізованого тепlopостачання забезпечені близько 30 відсотків домогосподарств, інші домогосподарства користуються автономним або індивідуальним

теплопостачанням. Для таких домогосподарств Урядом передбачається забезпечення поетапного скорочення використання викопних видів палива для енергозабезпечення будівель шляхом переорієнтації на централізоване теплопостачання, електричну енергію, підтримку використання відновлюваних джерел енергії та/або установок з низьким або нульовим рівнем викидів парникових газів. Зокрема, плануються наступні кроки:

- встановлення заборони на встановлення нових газових і вугільних котлів під час нового будівництва та реконструкції будівель до 2028 року;
- поетапне встановлення заборони на використання газових і вугільних котлів:
 - до 2030 року — для громадських будівель;
 - до 2035 року — для багатоквартирних житлових будинків;
 - до 2040 року — для будівель всіх категорій.

Україна також має значний потенціал для використання теплових насосів на потреби опалення. Наразі вже впроваджені політики, які закладають основи для стимулювання використання такого рішення. Відповідно до Закону України «Про альтернативні джерела енергії» отриману за допомогою теплових насосів аеротермальну, гідротермальну або геотермальну теплову енергію слід вважати видобутою з відновлюваних джерел енергії за умови, що кінцевий вихід енергії значно перевищує первинне споживання енергії, потрібної для приведення в дію теплових насосів. Водночас, для масштабування використання теплових насосів необхідним є поетапне впровадження обов'язковості дотримання вимог до будівель з близьким до нульового рівнем споживання енергії. Також необхідне розширення фінансових стимулів для часткового відшкодування вартості теплових насосів. Наразі для об'єднань співвласників багатоквартирних будівель доступне часткове відшкодування за програмою Гріндім Фонду енергоефективності. Проте, слід зазначити що таке відшкодування доступне лише для співвласників, які вже провели термомодернізацію свого будинку.

Окрім політик і заходів, які впроваджуються на національному рівні, надзвичайно важливу роль в досягненні цілей декарбонізації будівель та теплопостачання відіграють ініціативи та активні дії органів місцевого самоврядування з пом'якшення наслідків зміни клімату. Відповідно до чинного законодавства всі органи місцевого самоврядування повинні розробити та прийняти місцеві енергетичні плани. Метою місцевих енергетичних планів є сприяння досягненню національних цілей з енергоефективності, розвитку відновлюваних джерел енергії, використання скидної теплової енергії, застосування вискоелективної когенерації, скорочення викидів парникових газів та забезпечення декарбонізації споживання енергії на територіях територіальних громад та регіонах до 2050 року з урахуванням принципу «Енергоефективність насамперед». В цих планах органи місцевого самоврядування обов'язково визначають цілі сталого енергетичного розвитку (ціль із підвищення енергоефективності та ціль із розвитку відновлюваних джерел енергії). Місцеві енергетичні плани охоплюють, зокрема, такі сектори як громадські будівлі, житлові будівлі та сфера теплопостачання.

2.4.4. Транспорт

2.4.4.1. Прогноз споживання енергії та викидів ПГ

В Україні у 2021 році транспортний сектор відповідав за 41% усіх викидів в атмосферу і за 29% викидів CO₂ у країні, що стало істотним приростом порівняно з 2020 роком і у відносних, і в абсолютних числах (у 2020 р. транспорт відповідав за 17% викидів CO₂). В Україні рівень автомобілізації залишається відносно низьким (239 легкових автомобілів на 1 000 осіб станом на 2023 рік у порівнянні з 574 в ЄС⁷⁹), однак викиди забруднюючих речовин від українського автомобільного транспорту значні, оскільки вітчизняний автопарк застарілий. Щороку середній вік автомобіля в Україні зростає: станом на 2023 рік середній вік становив 23,2 років у порівнянні з 11,8 років у ЄС. Скорочення цієї тенденції поки не спостерігається – у 2023 р. 40% нових реєстрацій авто припали на автівки віком понад 10 років, а їх частка в автопарку склала 85,8%. Ринок вживаних автомобілів в Україні переважає ринок нових в 3,8 рази, що є наслідком економічної ситуації в країні. Попри перешкоди з електропостачанням, в Україні продовжує зростати кількість електромобілів (приріст понад 37 тис у 2023 році, або кожна шоста реєстрація)⁸⁰.

Середня відстань перевезень вантажів наземним транспортом у 2021 р. склала 400 км. Внаслідок повномасштабної війни, перевезення вантажів істотно зменшилось. Так, перевезення авіатранспортом – зниження на 100%, морським транспортом – на 85%, залізничним – на 48%, автомобільним – на 22%⁸¹.

Цільові сценарії демонструють можливість суттєвого скорочення викидів у секторі транспорту до 2050 року (рис. 2.16), особливо в сценарії NZE, де в 2050 році єдиним значним емітентом залишається дорожній вантажний транспорт, який хоч і скоротив викиди втричі від 2020 року за рахунок використання біопалив та електрифікації шляхом водню, проте все ще використовуватиме близько 600 тис. т.н.е. нафтопродуктів.

⁷⁹ ACEA. Vehicles on European roads. 2024. <https://www.acea.auto/publication/report-vehicles-on-european-roads/>

⁸⁰ Федерація автопрому України. Review №87.

<https://fra.org.ua/uploads/media/file/0001/08/bd2e5ecdfc4ddb23c88a0464b80a89db29a0269e.pdf>

⁸¹ Гнедіна, К. В., & Нагорний, П. В. (2023). Ринок вантажних перевезень в Україні: аналіз сучасного стану, виклики воєнного часу та перспективи розвитку. *Підприємництво і торгівля*, (38), 19-28. <https://doi.org/10.32782/2522-1256-2023-38-03>

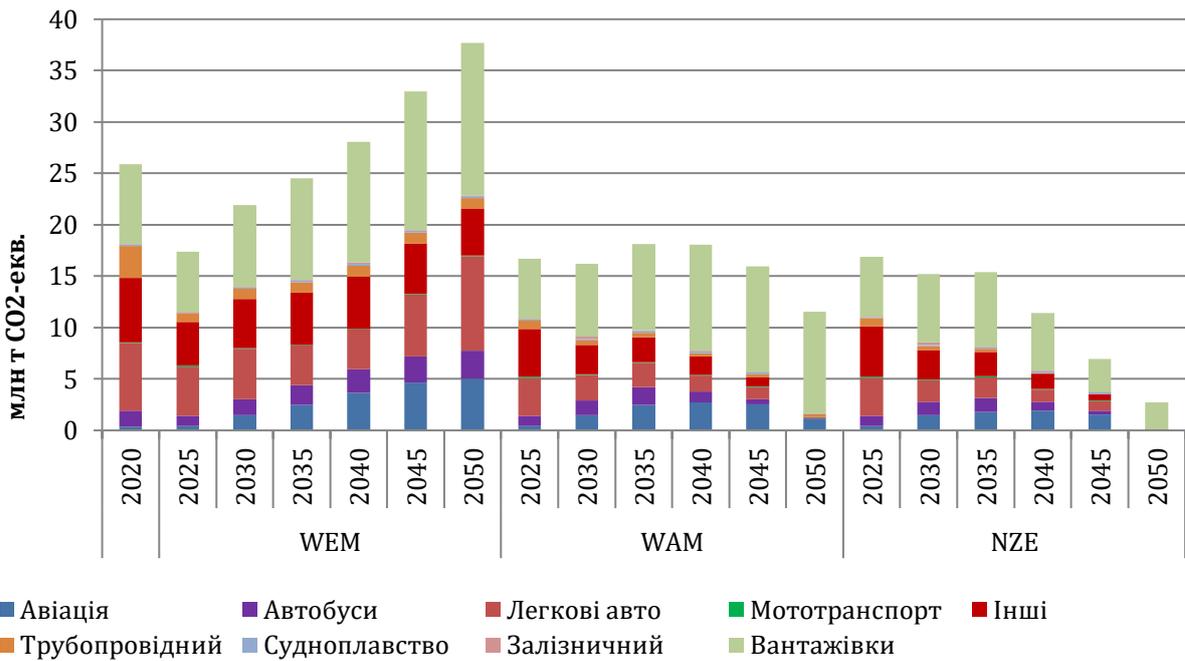


Рис. 2.16. Викиди ПГ в транспортному секторі за видом транспорту за сценаріями

Не дивлячись на те, що потреби в енергії для транспорту зростають завдяки підвищенню економічної активності, після 2035 року можливо досягти декаплінгу завдяки використанню новітніх та сталих біопалив, прямої електрифікації і водню, а частка ВДЕ в секторі за NZE сценарію досягає майже 90% (рис. 2.17).

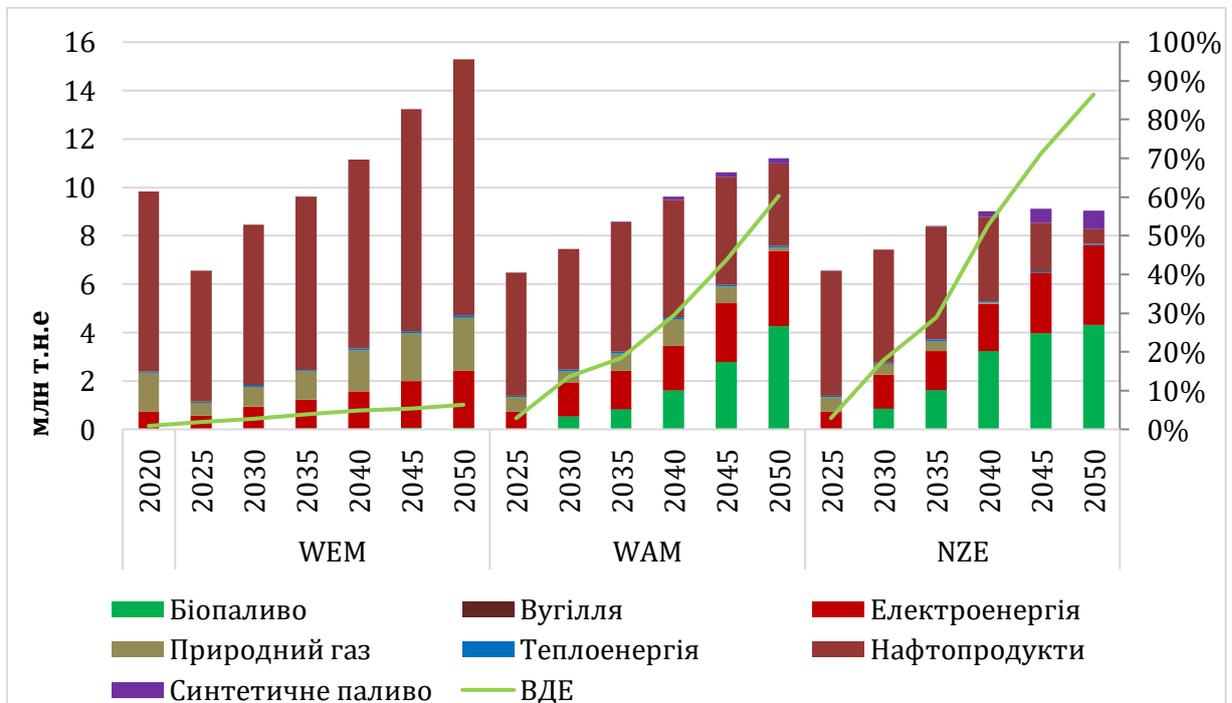


Рис. 2.17. Кінцеве споживання енергії в транспортному секторі за видами палива за сценаріями

2.4.4.2. Огляд політик, планів і заходів

Декарбонізація транспортного сектору України є однією з пріоритетних задач, які стоять перед країною, в контексті повоєнного відновлення та соціо-економічного розвитку. Зменшення викидів ПГ транспортним сектором можливе завдяки такому комплексу заходів:

- електрифікація транспорту з використанням низьковуглецевих джерел енергії як палива;
- використання рідкого моторного біопалива, стисненого чи зрідженого природного газу метану, біометану;
- оновлення парку транспортних засобів та рухомого складу;
- поведінкові зміни (збільшення використання громадського транспорту, зменшення попиту на переміщення; використання мускульної сили людини (активна мобільність); сервіси спільних поїздок).

Стратегічні цілі

Декарбонізація транспортного сектору є однією з наскрізних задач низки чинних програмних документів. Так, Національна транспортна стратегія України на період до 2030 року⁸² передбачає збільшення рівня застосування альтернативних та відновлюваних видів палива та електроенергії на всіх видах транспорту та об'єктах транспортної інфраструктури до 50% до 2030 року. Даною стратегією також передбачено зменшення питомих витрат пального на одиницю транспортної роботи на 30% до 2030 року.

Енергетичною стратегією України до 2050 р. передбачається зростання споживання електроенергії в транспортному секторі до 11% у 2032 р. завдяки електрифікації транспорту, а частка електротранспорту очікувано становитиме 15% у 2032 році.

Досягнення цілей передбачено Національним планом дій з енергетики та клімату на період до 2030 року⁸³. Зокрема, стратегічною ціллю є досягнення частки відновлюваних джерел енергії у структурі валового кінцевого енергоспоживання на рівні не менше 27% до 2030 р. Національний план дій з відновлюваної енергетики на період до 2030 року⁸⁴ передбачає цілі по споживанню на транспорті енергії з відновлюваних на рівні 17,2% до 2030 р.

Для забезпечення споживання моторного біопалива (біоетанолу) на транспорті прийнято Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо обов'язковості використання рідкого біопалива (біокомпонентів) у галузі транспорту»⁸⁵.

Для уможливлення електрифікації транспорту в Україні було затверджено широкий перелік документів, які передбачають стимулювання виробництва, придбання та використання електромобілів, розвиток зарядної інфраструктури, а також декарбонізацію муніципального громадського транспорту.

⁸² Національна транспортна стратегія України на період до 2030 року схвалена постановою КМУ від 27 грудня 2024 р. № 1550.

⁸³ Національний план з енергетики та клімату на період до 2030 року схвалений розпорядженням КМУ від 25 червня 2024 р. № 587-р <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/587-2024-p#Text>

⁸⁴ Національний план дій з відновлюваної енергетики на період до 2030 року затверджений розпорядженням КМУ від 13 серпня 2024 р. № 761-р. <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-zatverdzhennia-natsionalnoho-planu-dii-z-vidnovliuvanoi-enerhetyky-na-p-a761>

⁸⁵ Закон України Про внесення змін до деяких законів України щодо обов'язковості використання рідкого біопалива (біокомпонентів) у галузі транспорту <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3769-20#Text>

Податковим та Митним кодексами України передбачено пільги для заохочення використання легкових електромобілів. Зокрема, ввезення електромобілів не обкладається митом, а операції з їх ввезення на митну територію України звільнено від ПДВ до 2026 року (як і авто з двигуном внутрішнього згорання, які працюють виключно на стисненому природному газі метані, зрідженому природному газі метані або біогазі)⁸⁶. З 2026 р. повертається стандартний податковий режим. Для електромобілів справляється акцизний збір в розмірі 1 Євро за 1 кВт-год ємності електроакумулятора. З липня 2022 року легкові електромобілі звільнено від сплати збору на обов'язкове державне пенсійне страхування при першій реєстрації⁸⁷. До 2031 р. звільнено від ввізного мита (відповідно до Митного кодексу України) та ПДВ (відповідно до Податкового кодексу України) товари, що використовуються для виробництва транспортних засобів, оснащених виключно електричними двигунами. До кінця 2035 р. звільнено від оподаткування прибутку підприємств, які займаються виключно виробництвом електродвигунів, літій-іонних та літій-полімерних акумуляторів, зарядних пристроїв для транспортних засобів з електричними двигунами, а також електромобілів. При цьому кошти, що залишаються в розпорядженні підприємства, мають спрямовуватися на науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи в галузі електротранспорту, створення або переоснащення матеріально-технічної бази, збільшення обсягів виробництва та впровадження новітніх технологій.

Чинним законодавством розширено перелік транспортних засобів з електричними двигунами, прийнято Закон України «Про міський електричний транспорт»⁸⁸, введено вимоги щодо наявності програм розвитку електрозарядної інфраструктури⁸⁹, наявності паркомісць для електротранспорту⁹⁰, наявності електрозарядної інфраструктури в житлових новобудовах.

Передбачено, що на міських автобусних маршрутах у містах із населенням понад 250 тис. осіб частка електробусів та/або автобусів, що працюють виключно на метані (стисненому чи зрідженому), біогазі, або з водневим паливним елементом, має становити не менше 25% до 1 січня 2030 р. та 50% до 1 січня 2033 р. З 2036 р. на міські маршрути загального користування у містах районного та обласного значення допускатимуться виключно електробуси або автобуси на метані, біогазі чи водневому паливному елементі. Органи місцевого самоврядування можуть переглядати ці частки (не більш ніж на 50%) та терміни (не більше ніж на два роки). З 2028 р. також запроваджуються поступові обмеження на закупівлю автобусів із двигунами внутрішнього згорання для потреб громадського транспорту.

Заходи та політики

Ціллю трансформації транспортного сектору до 2050 р. має стати максимально можлива декарбонізація транспорту (крім трубопроводів), що матиме наслідком переваги для людей та навколишнього середовища. Необхідно встановити цільові показники зниження викидів CO₂ у транспортному секторі до 2050 р.

⁸⁶ Податковий кодекс України. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17#Text>

⁸⁷ Закон України Про внесення змін до Податкового кодексу України та інших законодавчих актів України щодо перегляду окремих пільг з оподаткування <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2325-20#Text>

⁸⁸ Закон України Про міський електричний транспорт. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1914-15#Text>

⁸⁹ Закон України Про деякі питання використання транспортних засобів, оснащених електричними двигунами, та внесення змін до деяких законів України щодо подолання паливної залежності і розвитку електрозарядної інфраструктури та електричних транспортних засобів <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2956-20#Text>

⁹⁰ Державні будівельні норми затверджені наказом Міністерства розвитку громад та територій України від 30.12.2021 № 366. https://e-construction.gov.ua/laws_detail/2845786368808847244?doc_type=2

Електрифікація транспорту можлива в декількох напрямках. Так, на залізничному транспорті має продовжитись електрифікація ділянок, які наразі не є електрифікованими. Нічні пасажирські перевезення залізничним транспортом й надалі користуватимуться попитом та залишаться істотними. Залізниця України має стати повністю інтегрованою у європейські маршрути та транспортні коридори. Українські логістичні шляхи мають стати частиною Транс'європейської транспортної мережі (TEN-T), яка передбачає 3300 км залізничної колії стандарту 1435 мм.

Має й надалі зростати частка електромобілів, що матиме наслідком зростання попиту на електроенергію; це зумовлює необхідність зростання частки енергії з відновлюваних джерел в електробалансі, а також розширення зарядної інфраструктури, відповідних досліджень та нових технологічних рішень. Зросте навантаження на мережу, проте, по мірі збільшення частки електротранспорту, буде більш зрозумілий профіль заряджання (charging profile), що дасть змогу краще поступово адаптувати мережу. Самі електромобілі зможуть надавати додаткові послуги (demand respond services) та додавати гнучкості мережі.

В громадському транспорті мають розвиватися міські електробусні маршрути, і має істотно зменшитись закупівля транспорту з ДВЗ, а з 2036 р. закупівлі громадського транспорту з ДВЗ мають припинитись (крім автобусів з ДВЗ, що працюють виключно на стисненому природному газі метані, зрідженому природному газі метані або біогазі, та автобусів з водневим паливним елементом). Має покращитись сполучення між містами, містечками та селами, в тому числі завдяки транспорту з використанням низьковуглецевих видів палива. Для уможливлення використання біометану в системі дорожнього наземного транспорту, необхідна розробка відповідного законодавства. Використання рідкого моторного біопалива, стисненого чи зрідженого природного газу метану, біометану є перспективним, особливо в середньостроковому періоді, з огляду на проблеми з виробництвом та постачанням електроенергії в Україні, що виникла внаслідок російсько-української війни, а також наявністю великого числа транспортних засобів з ДВЗ. Поширенню використання моторного біопалива (зокрема етанолу) сприяє вимога обов'язкового домішування біологічного компонента палива з червня 2025 р.

З огляду на війну та її наслідки для людського капіталу, пасажирський транспорт та інфраструктура для нього мають сприяти безбар'єрному пересуванню людям з інвалідністю, маломобільним групам населення.

Необхідна електрифікація вантажоперевезень, в тому числі з використанням транспортних засобів з водневим паливним елементом. Доставка вантажів на великі відстані (понад 300 км) має здійснюватись меншою мірою автомобільним транспортом (на противагу сучасним тенденціям), а більше залізницею чи водним транспортом. Доставка останнього кілометра теж доцільна з використанням електротранспорту та транспорту на водні, оскільки дозволяє здійснювати доставку в тому числі в нічний час, зменшуючи затори та шумове навантаження, що особливо актуально для міст.

Має зрости роль вантажних та пасажирських перевезень річковим транспортом (з забезпеченням суднохідних глибин в умовах зміни клімату), а транспортні засоби мають використовувати низьковуглецеві джерела енергії.

Україна має мати зручні авіаційні сполучення з рештою світу, а флот має використовувати низьковуглецеві джерела енергії (перш за все альтернативні види палива (sustainable aviation fuel, SAF)), дослідження та впровадження яких наразі активно тривають в багатьох країнах світу.

Поведінкові зміни мають стати однією з основ низьковуглецевого розвитку. Міський та міжміський громадський транспорт (на противагу приватним індивідуальним автівкам) мають стати основним засобом переміщень, а сам громадський транспорт має стати зручним, надійним та найдоступнішим. Також має використовуватись активна мобільність (використання м'язової сили людини) для подолання коротких відстаней. Населені пункти мають надавати широкий спектр можливостей як для володіння індивідуальними засобами пересування, так і їх оренди. Також мають розвиватись сервіси спільного володіння та використання транспортних засобів. Варто уникати необов'язкових поїздок, що дозволить частково зменшити попит на перевезення.

2.4.5. Сектор поводження з відходами

2.4.5.1. Загальні відомості про управління відходами в Україні

В Україні склалася критична ситуація, пов'язана з утворенням, накопиченням, зберіганням, обробленням, відновленням та захороненням відходів, що характеризується подальшим розвитком екологічних загроз. Незважаючи на декларування пріоритетності проблеми відходів, розроблення відповідної нормативно-правової бази, а також впровадження різних цільових програм як на державному, так і на місцевому рівні, збільшення та накопичення відходів не зупинено⁹¹.

За даними Міністерства відновлення в населених пунктах України за 2022 рік утворилось понад 7 млн тонн побутових відходів (надалі – ПВ), які захоронювались на 5,7 тис. сміттєзвалищах і полігонах загальною площею майже 8 тис. га. Ця статистика охоплює те населення, яке забезпечене послугами з вивезення ПВ, та не враховує тимчасово невідконтрольні Уряду України території. Власне рівень охоплення послугами з вивезення ПВ в Україні складає близько 80 % населення країни. У 2022 році було перероблено та утилізовано близько 9,9% зібраних ПВ; з них: 1,66 % спалено, а 8,24 % ПВ потрапило на заготівельні пункти вторинної сировини та сміттєпереробні лінії. Загалом, частка захоронення ПВ в країні протягом останніх 30 років складала близько 90 -95 %.

В Україні ситуація з переробленням осадів стічних вод, порівняно з іншими країнами світу, є вкрай негативною. На сьогодні на мулових майданчиках накопичено більше 5 млрд тонн осадів, з яких обробляється лише від 3 до 5 відсотків. За даними Держстату, підприємства житлово-комунального господарства в середньому за рік скидають близько 3400 млн куб. метрів стічних вод, з них утворюється 17 млн куб. метрів (0,5 відсотка) осаду стічних вод (0,7— млн тонн за сухою речовиною). Низький відсоток оброблення осадів стічних вод в Україні переважно пов'язаний із недосконалим законодавством та застарілим обладнанням очисних споруд.

Як наслідок незадовільного управління відходами, частка сектору «Відходи» у загальних викидах ПГ в Україні зростає з 1,8% у 1990 році до 6,1 % у 2022 році⁹². Сектор «Відходи» є єдиним сектором, де скорочення викидів ПГ станом на 2022 рік складало менше 50 % порівняно з базовим 1990 роком. Більше того, це скорочення складало лише 13,8 %: з 17,0 млн т CO₂-екв. викидів ПГ у 1990 році до 14,6 млн т CO₂-екв. у 2022 році, що й проілюстровано на рис. 2.18 нижче.

⁹¹ Національний план управління відходами України до 2033 року (затверджено 27.12.2025 р.), доступний за посиланням: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1353-2024-%D1%80#Text>

⁹² Національний Кадастр антропогенних викидів із джерел та абсорбції поглиначами парникових газів, викиди парникових газів в Україні за 1990-2022 роки. Доступно за посиланням: <https://unfccc.int/documents/645143>



Рис. 2.18. Викиди ПГ у секторі «Відходи» протягом 1990-2020 років

Найбільшим джерелом викидів у секторі «Відходи» є полігони та звалища ПВ – 61,0 % від загальних викидів у секторі станом на 2022 рік. Другим за внеском джерелом викидів є процеси очищення та скидання стічних вод – їх частка відповідно склала 38,7 %. Інші джерела викидів, а саме: біологічне оброблення та інсінерація відходів є незначними, та сумарно не перевищували 0,3 %.

2.4.5.2. Перспективна траєкторія викидів ПГ

Сценарій WEM передбачає збереження багаторічних тенденцій трансформації сектору управління відходами в Україні, що супроводжуватиметься повільним та поступовим скороченням частки захоронення ПВ до 70 % у 2030 році та 30 % у 2050 році. Цей сценарій також передбачає, що цілі сталого розвитку в Україні будуть досягнуті до 2030 року, серед яких є: зниження частки неочищених стічних вод, збільшення питомого споживання харчової продукції, зниження питомого споживання водних ресурсів за ВВП тощо.

За сценарієм WEM викиди ПГ у секторі «Відходи» скоротяться до 14,6 млн т CO₂-екв. у 2030 році (на 14 % менше від рівня 1990 року); а у 2050 році – складатимуть 11,1 млн т CO₂-екв., що на 34 % менше за відповідний показник 1990 року.

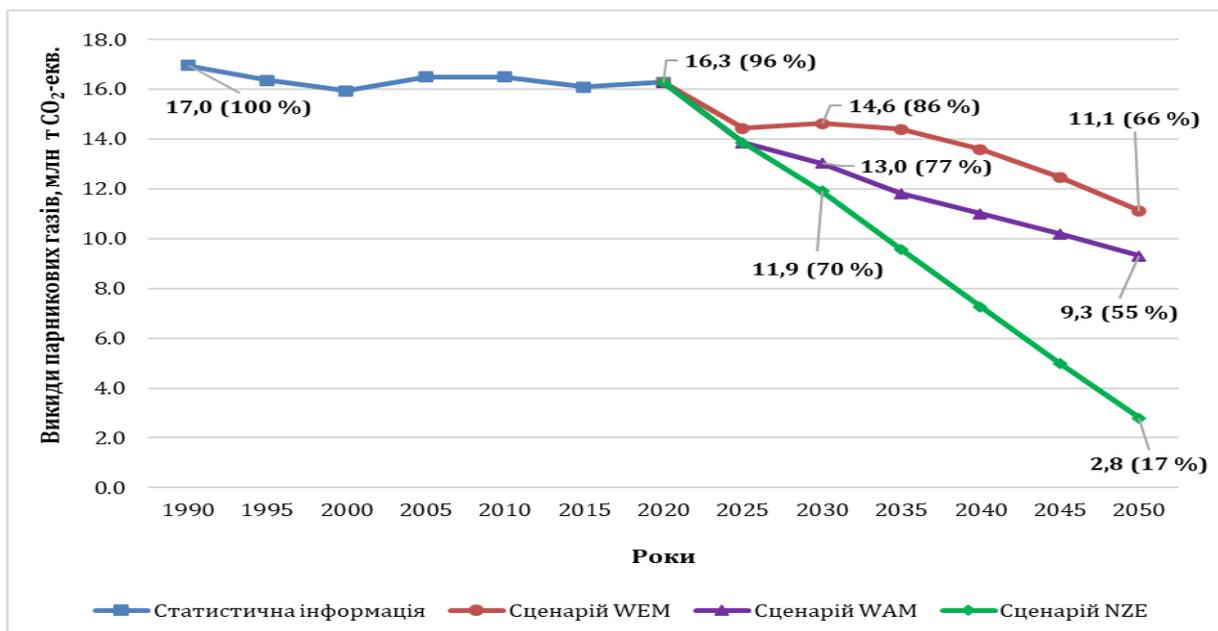


Рис. 2.19. Прогноз викидів ПГ у секторі «Відходи» до 2050 року

Таблиця. 2.4. Прогноз викидів ПГ у секторі «Відходи» за категоріями до 2050 року, у тис. т CO₂-екв.

| | 1990 | 2020 | 2021 | 2022 | 2025 | 2030 | 2035 | 2040 | 2045 | 2050 |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Захоронення твердих відходів, тис. т CO₂-екв. | | | | | | | | | | |
| WEM | 7661 | 8816 | 8803 | 8926 | 8725 | 8647 | 8522 | 7924 | 7074 | 6081 |
| WAM | | | | | 8099 | 6906 | 5819 | 5280 | 4802 | 4361 |
| NZE | | | | | 8099 | 6906 | 5557 | 4309 | 3138 | 2101 |
| Біологічне оброблення твердих відходів, тис. т CO₂-екв. | | | | | | | | | | |
| WEM | 35 | 7 | 17 | 24 | 57 | 67 | 109 | 148 | 189 | 229 |
| WAM | | | | | 106 | 210 | 214 | 202 | 185 | 142 |
| NZE | | | | | 106 | 210 | 212 | 190 | 153 | 59 |
| Інсіерація відходів, тис. т CO₂-екв. | | | | | | | | | | |
| WEM | 34 | 9 | 12 | 10 | 8 | 11 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| WAM | | | | | 8 | 11 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| NZE | | | | | 8 | 11 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| Очищення та скидання стічних вод, тис. т CO₂-екв. | | | | | | | | | | |
| WEM | 9225 | 7457 | 7177 | 5662 | 5638 | 5902 | 5762 | 5513 | 5189 | 4793 |
| WAM | | | | | 5638 | 5902 | 5762 | 5513 | 5189 | 4793 |
| NZE | | | | | 5638 | 4777 | 3801 | 2761 | 1697 | 624 |
| Загалом сектор «Відходи», тис. т CO₂-екв. | | | | | | | | | | |
| WEM | 16955 | 16289 | 16010 | 14622 | 14428 | 14627 | 14406 | 13599 | 12466 | 11119 |
| WAM | | | | | 13851 | 13029 | 11807 | 11009 | 10191 | 9312 |
| NZE | | | | | 13851 | 11904 | 9582 | 7273 | 5003 | 2800 |

Сценарій WAM передбачає неухильне дотримання норм прийнятого у 2022 році Закону «Про управління відходами»⁹³. Цей сценарій сформовано виходячи з того, що «Національний план управління відходами України до 2033 року»⁹⁴ і «План заходів Національного плану управління відходами України до 2033 року»⁹⁵ будуть реалізовані вчасно й у повному обсязі. Відповідно, за сценарієм WAM частка захоронення ПВ зменшиться до 30 % у 2033 році; а у 2050 році – до 20 %.

За сценарієм WAM викиди ПГ у секторі «Відходи» скоротяться до 13,0 млн т CO₂-екв. у 2030 році (на 23 % менше від рівня 1990 року); а у 2050 році – складатимуть 9,3 млн т CO₂-екв., що на 45 % менше за відповідний показник 1990 року.

Сценарій NZE передбачає впровадження циркулярної економіки та розбудову сучасної інфраструктури повожденні зі стічними водами в Україні до 2050 року.

За сценарієм NZE викиди ПГ у секторі «Відходи» скоротяться до 11,9 млн т CO₂-екв. у 2030 році (на 30 % менше від рівня 1990 року); а у 2050 році – складатимуть 2,8 млн т CO₂-екв., що на 83 % менше за відповідний показник 1990 року.

Прогнози викидів ПГ у секторі «Відходи» за сценаріями ДСНВР наведено у табл. 2.4, а також проілюстровано в абсолютних та відносних величинах на рис. 2.19.

Детально опис сценаріїв та методологію моделювання, а також обсяги інвестицій, необхідні для реалізації сценаріїв ДСНВР у секторі «Відходи», наведено у Додатку 3.

2.4.5.3. Огляд політик, планів і заходів

Загальний огляд

Першу стратегію⁹⁶ управління побутовими відходами в Україні та план⁹⁷ її реалізації було прийнято у 2017 та 2019 роках відповідно. Ці документи встановлювали амбітні цілі та конкретні кроки щодо їх досягнення та супроводжувались детальними економічними розрахунками експертів міжнародних фінансових організацій. Одним з ключових цільових показників, встановленим у Національній стратегії управління відходами в Україні до 2030 року, було зниження рівня захоронення побутових відходів з 95 % у 2016 році до 30 % у 2030 році. Але через відсутність на той час сучасного рамкового законодавства в сфері управління відходами, контролю за виконанням та відповідальності за невиконання затверджених політик та заходів, ці документи були виконані лише частково.

Більше того, широкомасштабна російська збройна агресія проти України на початку 2022 року вкрай негативно вплинула на спроможність проводити ефективні реформи у секторі управління відходами. Так, за даними звіту «Україна: швидка оцінка завданої шкоди та потреб на відновлення», станом на 2023 рік у країні було знищено та пошкоджено 5 % сміттєзбиральних автомобілів, 17 % біогазових установок, 9 % сортувальних ліній. Прямі збитки у сфері управління відходами сягнули 95,36 млн дол. США.

⁹³ Закон України [Про управління відходами | від 20.06.2022 № 2320-IX](#)

⁹⁴ <https://zakon.rada.gov.ua/laws/file/text/123/f542151n26.pdf>

⁹⁵ <https://zakon.rada.gov.ua/laws/file/text/123/f542151n27.pdf>

⁹⁶ Національна стратегія управління відходами в Україні до 2030 року. Схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 08 листопада 2017 р. № 820-р. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/820-2017-%D1%80#Text>

⁹⁷ Національний план управління відходами до 2030 року. Схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 20 лютого 2019 р. № 117-р. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/117-2019-%D1%80#Text>

Задля широкого впровадження сучасних практик управління відходами в Україні та приведення національного законодавства у відповідність до законодавства країн ЄС 20 липня 2022 року було прийнято сучасний амбітний закон у сфері управління відходами в Україні – Закон України «Про управління відходами» від 20.06.2022 р. № 2320-IX⁹⁸. Цей закон покликаний імплементувати положення директив ЄС, а саме, Директиви № 2008/98/ЄС про відходи, деякі положення і правові основи для впровадження Директиви № 1999/31/ЄС про захоронення відходів, положення щодо спалювання відходів Директиви 2010/75/ЄС про промислові викиди (інтегрований підхід до запобігання забрудненню та його контролю), Директив щодо окремих потоків відходів продукції, яка підпадає під розширену відповідальність виробника, Базельської конвенції щодо транскордонного перевезення відходів та інших європейських актів.

Новий закон є рамковим, тому основні питання регулюються підзаконними актами та секторальними законами, які наразі тільки вступають в дію або існують у вигляді проєктів. Так, на виконання Закону України «Про управління відходами» 27 грудня 2024 року Кабінетом Міністрів України було затверджено Національний план управління відходами України до 2033 року⁹⁹ та План заходів з реалізації Національного плану управління відходами України на 2025-2033 роки¹⁰⁰.

Стратегічні цілі

Законом України «Про управління відходами» визначено, що основними цілями державної політики у сфері запобігання утворенню та управління відходами є:

- захист здоров'я людей та навколишнього природного середовища від негативного впливу відходів;
- здійснення заходів у сфері управління відходами без загрози здоров'ю людей та спричинення шкоди навколишньому природному середовищу в межах встановлених нормативів шкідливого впливу фізичних факторів;
- дотримання ієрархії управління відходами;
- запровадження розширеної відповідальності виробника.

Основними принципами державної політики є запобігання, «забруднювач платить», територіальна наближеність та формування конкурентного середовища у сфері управління відходами.

Цільовий показник управління ПВ в Україні визначений у Національному плані управління відходами України до 2033 року. Таким показником є зменшення загальної кількості видалених ПВ на полігони щонайменше до 30 % до 2033 року. Дана ціль відповідає вимогам законодавства ЄС щодо скорочення обсягів захоронення ПВ. На жаль, питанню поводження з відходами стічних вод в Україні приділяється вкрай мало уваги. Так само, в Україні не розроблено дієвих механізмів щодо скорочення викидів ПГ в сфері поводження зі стічними водами в цілому.

⁹⁸ Закон України від 20.06.2022 р. № 2320-IX «Про управління відходами».
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2320-20/ed20240629>

⁹⁹ <https://zakon.rada.gov.ua/laws/file/text/123/f542151n26.pdf>

¹⁰⁰ <https://zakon.rada.gov.ua/laws/file/text/123/f542151n27.pdf>

Політики та заходи

Задля досягнення встановленої цілі із зменшення обсягів захоронення ПВ з теперішнього показника близько 90% до 30% у 2033 році необхідно прискореними темпами впровадити дієві законодавчі механізми і сучасні методи та технології управління відходами, а також розбудувати відповідну інфраструктуру.

З огляду на те, що основним джерелом викидів ПГ від управління відходами є процеси біорозкладання таких органічних складових ПВ як харчові відходи, папір і картон, садово-паркові відходи, засоби особистої гігієни тощо, задля ефективного скорочення викидів ПГ у сфері управління відходами необхідно:

- досягти наступного рівня підготовки до повторного використання та рециклінгу ПВ: до 2025 року — не менше 10% їх маси; до 2030 року — не менше 20% їх маси; до 2035 року — не менше 25% їх маси; до 2040 року — не менше 35% їх маси;
- збільшити частку охоплення населення послугою з управління ПВ — принаймні до 85% у 2033 року;
- впровадити у населених пунктах системи роздільного збирання ПВ із щорічним збільшенням на 10% охоплення населення починаючи з другого року дії місцевих планів управління відходами;
- запровадити компостування зелених відходів з громадських парків та садів принаймні для всіх населених пунктів з населенням понад 100 тис. мешканців;
- створити загальнонаціональну мережу регіональних полігонів для видалення ПВ, що за попередніми оцінками складатиме близько 150 сучасних полігонів ПВ. Нові полігони мають бути оснащені ефективною системою збирання та утилізації звалищного біогазу.

Цих показників можна досягти шляхом:

- встановлення цільових показників щодо зменшення обсягів захоронення ПВ на полігонах та зменшення обсягів захоронення ПВ, що біологічно розкладаються на полігонах;
- впровадження технічних вимог виробництва та використання палива, отриманого з відходів (RDF/SFR);
- оновлення матеріально-технічної бази для збирання змішаних ПВ та для роздільного збирання ПВ, щодо яких не запроваджено розширену відповідальність виробника;
- створення станцій перевантаження змішаних побутових відходів;
- утворення центрів/мобільних пунктів роздільного збирання та підготовки до повторного використання ПВ, для яких не встановлено системи розширеної відповідальності виробника;
- проведення вишукувальних робіт для визначення місць розташування регіональних полігонів або регіональних об'єктів оброблення ПВ на основі попередньо визначених оптимальних «територій охоплення»/кластерів;
- встановлення вагів та пристроїв для зважування та обліку ПВ на об'єктах оброблення відходів;

- будівництва об'єктів оброблення ПВ (відновлення матеріалів механіко-біологічного оброблення, компостування, термічного оброблення, анаеробного оброблення для виробництва біогазу);
- встановлення сортувальних ліній на полігонах для відходів, що не є небезпечними, для розділення відходів, що біологічно розкладаються, та створення майданчиків для компостування з метою зменшення захоронення біовідходів;
- поетапного припинення експлуатації місць розміщення ПВ (полігонів, звалищ), які не відповідають вимогам законодавства (після будівництва нових полігонів);
- створення установок для попереднього оброблення біорозкладної фракції ПВ на території комплексів механіко-біологічного оброблення відходів або території регіональних полігонів;
- створення ефективної системи управління осадом стічних вод та інфраструктури для оброблення осаду стічних вод шляхом створення нових та збільшення існуючих потужностей об'єктів оброблення осаду стічних вод.

Повне та вчасне виконання Національного плану управління відходами України до 2033 року та Плану заходів з його реалізації дозволить розпочати перехід до циркулярної економіки в Україні. У той же час, цих зусиль буде замало для суттєвого скорочення викидів ПГ у секторі «Відходи» навіть у довгостроковій перспективі.

Багатократне скорочення викидів ПГ у секторі «Відходи» до 2050 року можливо досягти виключно за рахунок повного переходу економіки України до стану циркулярної. І це цілком можливо, адже існує ціла низка країн, в яких вже сьогодні захоронення ПВ або повністю відсутнє (Швейцарія), або не перевищує 1%-2% (Бельгія, Швеція, Данія, Німеччина, Нідерланди). Огляд практик управління ПВ в європейських країнах станом на 2022 рік наведено у Додатку 3.

Сценарій NZE якраз і передбачає повний перехід до циркулярної економіки України та базується на широкому запровадженні наступних технологій до 2050 року:

- аеробне біологічне оброблення (компостування) харчових та садово-паркових залишків відходів та механіко-біологічне оброблення відходів з виробництвом біогазу та енергії (анаеробне розкладання органічних компонентів ПВ) – до 24% від загальної кількості утворених ПВ;
- повторне використання та рециклінг компонентів ПВ (метали, скло, папір, пластик) – до 47 % від загальної кількості утворених ПВ;
- механіко-біологічне оброблення відходів з виробництвом альтернативного палива (SRF) для цементної промисловості; механіко-біологічне оброблення відходів з виробництвом альтернативного палива (RDF) для централізованого опалення та/або виробництва електроенергії; спалювання залишків ПВ для централізованого опалення та/або виробництва електроенергії; газифікація/ піроліз ПВ для великих енергогенеруючих станцій – до 28% від загальної кількості утворених ПВ;
- біологічна стабілізація ПВ;
- уловлювання метану на полігонах та звалищах ПВ з метою виробництва енергії – до 54% від загальних обсягів утвореного звалищного метану в країні;

- закриття старих полігонів та звалищ та будівництво факельних установок (спалювання, біопокриття, пасивна вентиляція тощо) з утилізацією до 6% від загальних обсягів утвореного звалищного метану в країні;
- анаеробне оброблення осаду стічних вод.

2.4.6. Землекористування, зміни в землекористуванні та лісове господарство

Сільське господарство за своєю природою тісно пов'язане із довкіллям, а тому суттєво залежить від зміни клімату з одного боку і, призводячи до значної емісії парникових газів, є джерелом цих змін з іншого. Заходи зі скорочення викидів парникових газів від сільськогосподарської діяльності можуть зробити достатній внесок у пом'якшення зміни клімату, але головною умовою їх застосування є забезпечення сталого виробництва сільськогосподарської продукції, потреби у якій постійно зростають.

Унікальною особливістю сільськогосподарської діяльності є тісний зв'язок із біологічними процесами, пов'язаними із вирощуванням польових культур і розведенням тварин. Тому скорочення викидів парникових газів до «нуля» у цьому секторі антропогенної діяльності є неможливим.

На шляху до євроінтеграції важливим є визначення пріоритетних напрямів, завдань та ефективних шляхів створення сприятливих умов для розвитку конкурентоспроможного, стійкого та диверсифікованого аграрного сектору, що в свою чергу забезпечить довгострокову продовольчу безпеку Європи та світу, захист довкілля, у тому числі біорізноманіття, пом'якшення наслідків зміни клімату, зміцнення соціально-економічної структури сільських територій. Ці та інші супутні питання стали основою Стратегії розвитку сільського господарства та сільських територій в Україні на період до 2030 року.

2.4.6.1. Сільськогосподарська діяльність

Агропромисловий сектор – важливий сектор економіки України, який складається з двох тісно пов'язаних галузей – тваринництва та рослинництва. Незважаючи на загальний тренд до зниження обсягів емісії парникових газів від сільськогосподарської діяльності, внесок сільського господарства у загальні викиди протягом 1990-2022 рр. поступово зростає (рис. 2.20).

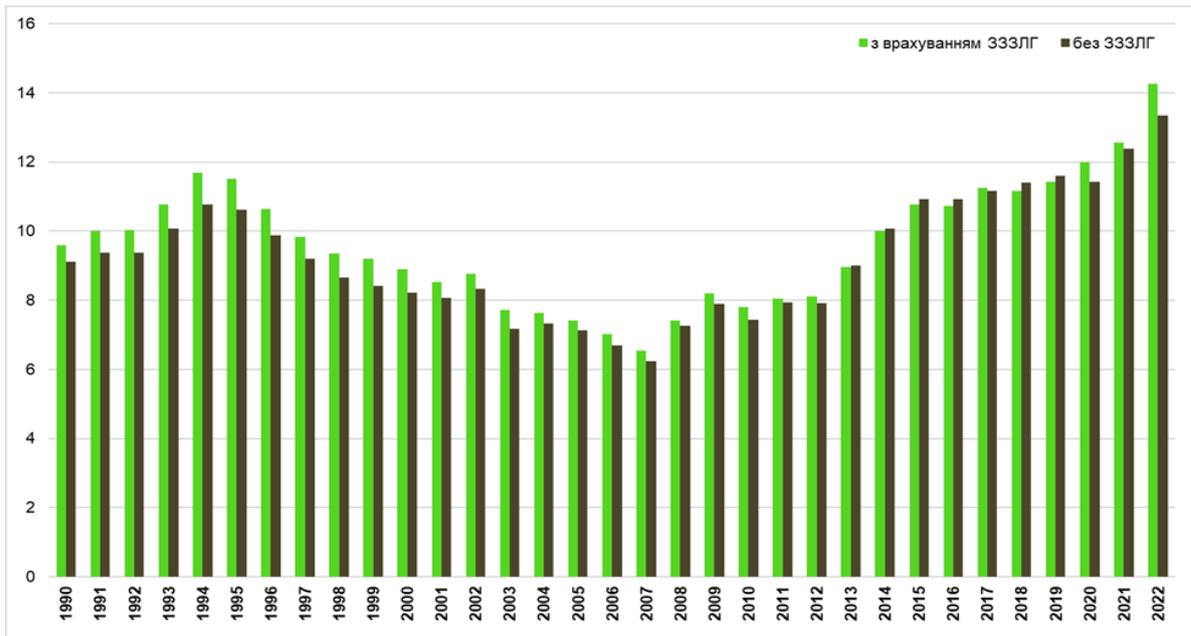


Рис. 2.20. Внесок сільськогосподарської діяльності у викиди ПГ в Україні, %

Ключовими факторами, які визначають динаміку емісії парникових газів у тваринництві є поголів'я сільськогосподарських тварин і система поводження з гноєм, за допомогою якої відбувається збирання, транспортування, зберігання і використання гною.

У свою чергу, галузь рослинництва є більш складно структурованою, вона стабільно розвивалася та забезпечувала значну частку експорту, а тому й характеризується більшою кількістю ключових факторів:

| | |
|---|---|
| внесення органічних добрив | – кількість внесених до орних ґрунтів органічних добрив; |
| внесення органічних добрив від випасу худоби | – кількість посліду, що залишається на полях випасу сільськогосподарських тварин; |
| внесення N із залишками польових культур | – кількість N у рослинних рештках (а відповідно і кількість самих решток), які залишаються на полях після збору врожаю та заорюються до ґрунту; |
| культивуація органічних ґрунтів | – площа органічних ґрунтів, відведених під польові культури; |
| мінералізація або іммобілізація N, пов'язана з рухом органічної речовини у ґрунті | – кількість N, втраченого внаслідок управління ґрунтом (обробіток ґрунту, внесення добрив, заорювання рослинних решток та ін.); |
| ввітрювання N | – кількість N, внесеного до ґрунту з різних джерел; |
| вимивання N | – кількість N, внесеного до ґрунту з різних джерел; |
| виращування рису | – площа сільськогосподарських ґрунтів, відведених під рис, та кількість внесених органічних добрив; |
| внесення сечовини | – кількість внесеної до орних ґрунтів сечовини; |
| вапнування ґрунтів | – кількість внесених вапнувальних матеріалів. |

Перехід від планової до ринкової економіки призвів до вражаючого скорочення сільськогосподарської діяльності та зміни структури агропромислового сектору. Спостерігається значне скорочення викидів метану, що чітко простежується у зміні розподілу частки парникових газів (рис. 2.21).

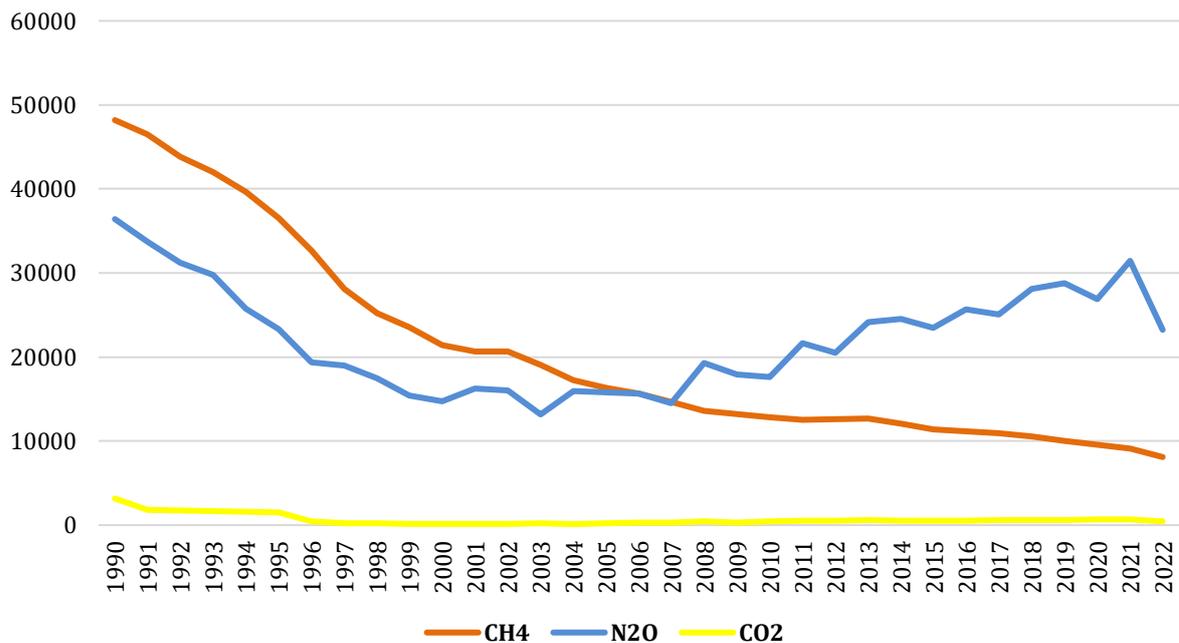


Рис. 2.21. Викиди окремих типів ПГ від сільськогосподарської діяльності, тис. т CO₂-екв.

Джерело: Оцінка емісії парникових газів з проекту Національного кадастру антропогенних викидів із джерел та абсорбції поглиначами парникових газів в Україні за 1990-2022 рр.

Відновлення і стабілізація галузі рослинництва із супутнім суттєвим занепадом галузі тваринництва внаслідок значного скорочення поголів'я сільськогосподарських тварин (особливо великої рогатої худоби) призвело до становлення саме категорії «Сільськогосподарські ґрунти» як основного емітента парникових газів (рис. 2.22).

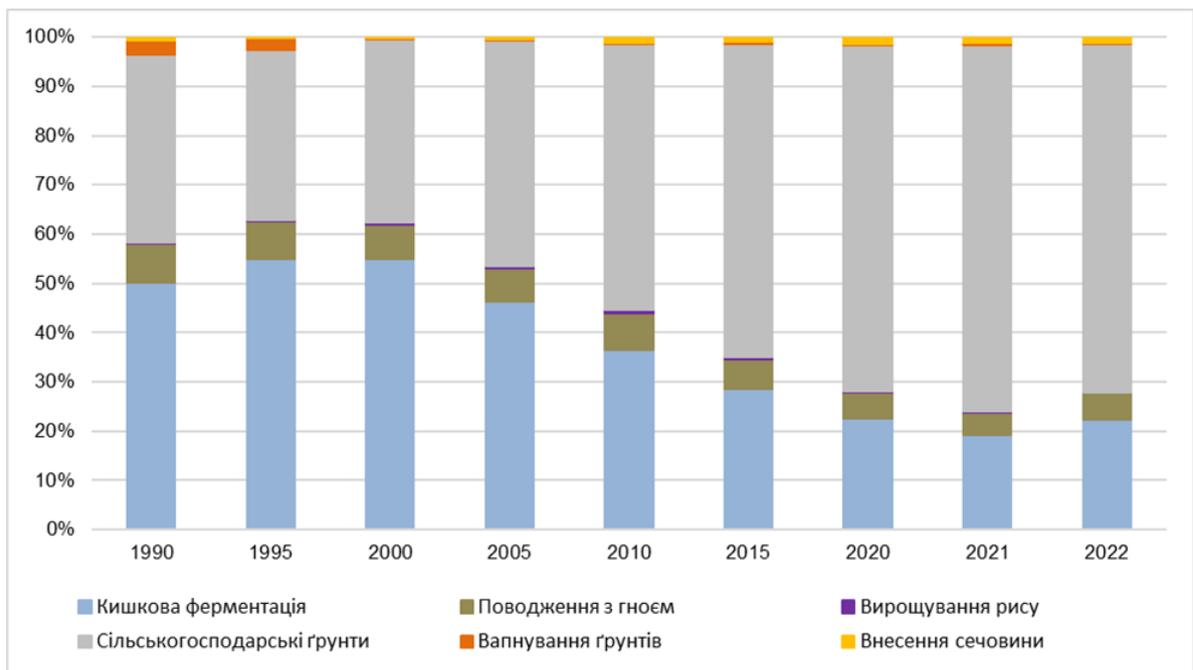


Рис. 2.22. Зміна структури ПГ у викидах від сільськогосподарської діяльності, %

Ескалація бойових дій після 24 лютого 2022 року призвела до значного скорочення сільськогосподарського виробництва. Відбулось скорочення поголів'я сільськогосподарських тварин, змінилось співвідношення систем поводження з гноєм, зменшилися обсяги внесених мінеральних та органічних добрив, скоротились площі земель, зайнятих під польові культури (як посівні, так і площі зібраного врожаю), знизилась обсяги валового збору врожаю, а відповідно і врожайності тощо.

Такі зміни призвели до скорочення викидів парникових газів у 2022 році майже на 23% у порівнянні з попереднім роком (рис. 2.23), або до 64% у порівнянні з базовим 1990 роком. Визначення прогнозованих викидів парникових газів від сільськогосподарської діяльності у 2030-2040-2050 рр. буде залежати від багатьох умов, насамперед від припинення бойових дій (як поточних активних, так й імовірного подальшого протистояння з періодичною ескалацією); відновлення засобів сільськогосподарської діяльності (відбудова зруйнованих/пошкоджених тваринницьких ферм; розмінування пасовищ, сінокосів, орних та інших земель; відновлення/поповнення механізованої складової сільськогосподарської діяльності тощо); відновлення чисельності та розселення населення (міграція із-за кордону; повернення на місця проживання до початку війни/бойових дій; облаштування тимчасово переміщених осіб у нових місцях проживання; природній приріст населення тощо); якість демографічної політики; рівень внутрішнього попиту на сільськогосподарську діяльність; експортні можливості сільськогосподарської діяльності; загальнодержавна стратегія післявоєнного відновлення та розвитку сільського господарства.

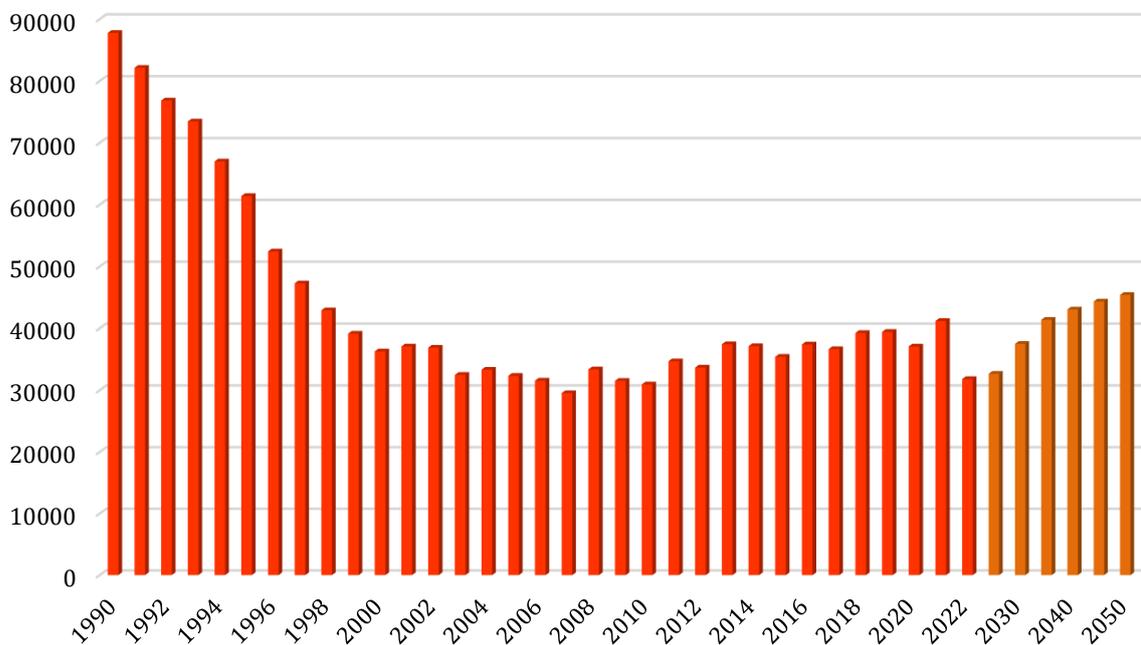


Рис. 2.23. Прогноз викидів ПГ від сільськогосподарської діяльності за сценарієм WEM, тис. т CO₂-екв

За умови швидкого післявоєнного відновлення довоєнних темпів та збереження вектору розвитку агропромислового сектору є всі підстави припустити, що викиди парникових газів також зростуть, але не будуть перевищувати 52% від рівня емісії базового року.

Варіанти скорочення викидів

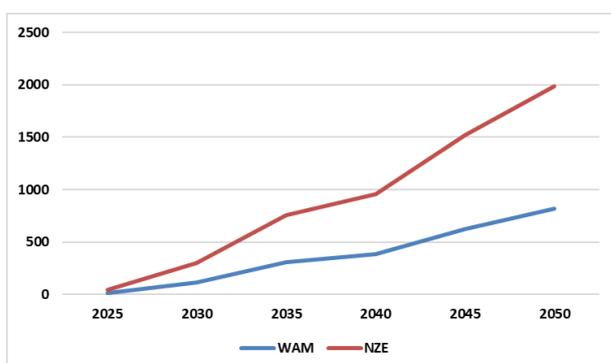
Базовий сценарій розвитку агропромислового комплексу (сценарій WEM), який ґрунтується на поточному (обмеженому) рівні імплементації чинного законодавства, що передбачає значну затримку між формулюванням політики, її прийняттям і впровадженням, забезпечить відносно незначний приріст емісії парникових газів. У порівнянні з базовим 1990 роком прогнозовані викиди парникових газів у 2030, 2040 та 2050 роках за цим сценарієм становитимуть відповідно 42,7, 49,1 та 51,7% (табл. 2.5).

Табл. 2.5. Динаміка викидів ПГ в агропромисловому секторі за сценаріями, млн т CO₂-екв

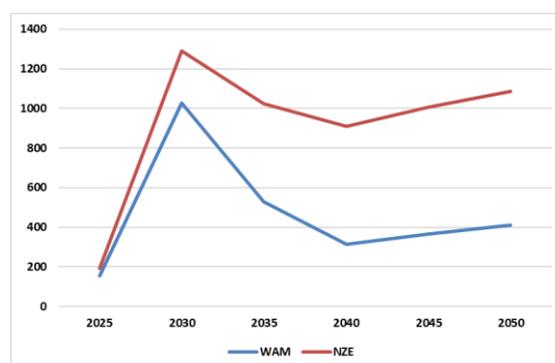
| Сценарії розвитку агропромислового сектору | 1990 | 2022 | 2025 | 2030 | 2035 | 2040 | 2045 | 2050 |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Сценарій WEM | 87,77 | 31.80 | 32.65 | 37.48 | 41.38 | 43.05 | 44.34 | 45.40 |
| Сценарій WAM | 87,77 | 31.80 | 32.48 | 36.34 | 40.55 | 42.35 | 43.35 | 44.17 |
| Сценарій NZE | 87,77 | 31.80 | 32.41 | 35.90 | 39.60 | 41.19 | 41.81 | 42.33 |

Впровадження заходів щодо кліматично орієнтованого функціонування сільського господарства може обумовити скорочення викидів парникових газів, обсяги якого залежать від сценарію реалізації запланованих заходів.

Так, у тваринництві найбільш перспективним є скорочення викидів парникових газів від зміни практики поводження з гноєм сільськогосподарських тварин та від кишкової ферментації великої рогатої худоби, яке може досягатися шляхом впровадження у раціон годівлі протеїнових концентрованих кормів. Залежно від масштабності впровадження згаданих заходів скорочення емісії від 17 та 45 тис. т CO₂-екв. у 2025 році і до 818 та 1985 тис. т CO₂-екв. у 2050 році (рис. 2.24-а).



а) тваринництво



б) рослинництво

Рис. 2.24. Ефективність застосування стратегій кліматично орієнтованого розвитку агропромислового сектору, тис. т CO₂-екв

У свою чергу, у рослинництві доцільно розглядати три заходи – розвиток органічного землеробства, використання азотних добрив із повільним або контрольованим вивільненням діючої речовини і використання інформаційних та телекомунікаційних технологій у рослинництві, які визначаються Стратегією розвитку сільського господарства та сільських територій в Україні на період до 2030 року. Їх впровадження може обумовити скорочення викидів парникових газів від 154 та 194 тис. т CO₂-екв. у 2025 році до 410 і 1085 тис. т CO₂-екв. у 2050 році (рис. 2.24-б).

Відмінності у часовому розташуванні піків ефективності згаданих стратегій обумовлюється настанням різних ключових факторів, таких як світові тенденції, вимоги ринку, стан розвитку технології тощо.

Політики розвитку сільськогосподарської діяльності

Відповідно до Стратегії розвитку сільського господарства та сільських територій в Україні, яка розроблена з урахуванням потреби у змінах реалізації державної політики у сфері сільського господарства, будуть вживатися заходи для подолання низки проблем, у тому числі погіршення рівня продовольчої безпеки, низької конкурентоспроможності, а також втрати біорізноманіття, посилення негативного впливу на екосистеми, низької ефективності заходів щодо збереження навколишнього природного середовища та ландшафтів тощо.

З метою розвитку кліматично орієнтованого сільського господарства передбачається якісний та кількісний розвиток тваринництва, органічного землеробства, біоенергетики тощо.

Харчові добавки у системі годівлі сільськогосподарських тварин. Застосування протеїнових концентрованих кормів (байпас продуктів), які містять захищений від розщеплення в передшлунках білок, котрий залишається в нерозщепленому вигляді після проходження рубця і добре перетравним в шлунку та кишечнику, призводить до зниження інтенсивності функціонування мікрофлори рубця жуйних тварин, запобігає розвитку ацидозу тварин та призводить до скорочення викидів метану. Такі байпас продукти можуть становити значну частину повноцінного раціону великої рогатої худоби. За результатами лабораторних досліджень доведено, що застосування до 20% байпас продуктів від кількості концентрованих кормів у раціоні великої рогатої худоби сприяє до більше ніж 10-ти %-ого зменшення емісії метану. Байпас продукти знаходяться у стані розвитку і подальші дослідження сприятимуть росту їх ефективності та розширення практики застосування.

Удосконалення практики поводження з гноєм. Розкладання гною сільськогосподарських тварин призводить до викидів парникових газів. Саме спосіб поводження з гноєм є тим ключовим фактором, за допомогою якого можна регулювати інтенсивність емісії. Основним обмежуючим фактором для застосування екологічно безпечної системи є структура підприємства, кількість тварин, які у ньому утримуються тощо. Тому, незважаючи на значний потенціал, застосування такого заходу не може охопити усі тваринницькі підприємства. Найбільш перспективним варіантом реалізації цього заходу є використання гною тварин для виробництва біогазу.

Органічне землеробство. Розвиток органічного сільського господарства є одним з пріоритетних напрямків середньострокової «зеленої трансформації» сільського господарства. Органічне землеробство є відомою практикою господарювання і може зіграти важливу роль в адаптації до зміни клімату. Такий тип землеробства базується на виключенні хімічних речовин (насамперед

тих, які призводять до викидів парникових газів) із технології вирощування сільськогосподарських культур. За цим аспектом вважається, що це – низьковуглецеві сільськогосподарські системи. Україна має значний потенціал для органічного сільського господарства, однак потребує суттєвої фінансової підтримки.

Використання інформаційних та телекомунікаційних технологій у рослинництві. Метою цього заходу є оптимізація застосування агротехнологій у рослинництві в першу чергу зниження викидів парникових газів від надлишкового зрошення та внесення добрив. Використання інформаційних та телекомунікаційних технологій, таких як дрони та супутникові знімки, сприяє розробці та деталізації карт ґрунтів та оцінці стану сільськогосподарських культур. З їх допомогою конкретизуються поля або їх певної ділянки, які потребують додаткового внесення добрив, що в свою чергу також знижує витрати пального та добрив. Захід також має супутні вигоди у скороченні викидів парникових газів від зниженого використання техніки для іригації та внесення добрив тощо.

Використання азотних добрив із повільним або контрольованим вивільненням діючої речовини. Мінеральні азотні добрива містять нітроген у сполуках, які легко розкладаються з його вивільненням, а тому характеризуються значними втратами діючої речовини шляхом вимивання або вивітрювання. Для компенсації згаданих втрат практикується застосування збільшених норм добрив та їх неодноразове внесення. Нові форми мінеральних добрив із повільним або контрольованим вивільненням нітрогену здатні забезпечити потребу у меншій кількості внесень меншої норми добрив. Зазначена економія добрив також матиме додатковий позитивний ефект на скорочення викидів парникових газів шляхом зниження потреби у їх виробництві.

2.4.6.2. Лісове господарство

Поточний стан

Згідно із щорічною інвентаризацією парникових газів в Україні ліси є нетто поглиначами парникових газів на рівні 24-41 млн т CO₂-еквіваленту в рік. З одного боку, така тенденція визначається мінливістю втрат вуглецю від біомаси внаслідок природних (стихійні явища) чи антропогенних причин (рубки). З іншого боку, на цю тенденцію впливає також процес створення нових лісів на територіях, що раніше використовувалися для інших цілей (наприклад, староорні землі чи пасовища).

Все більша потреба в біомасі викликає більшу інтенсивність використання деревної біомаси. Зокрема, якщо на початку 1990-х від рубок заготовляли близько 12 млн куб. м деревини, то в 2021 році цей об'єм склав майже 18 млн куб. м. Більше того, військові дії та ще більша потреба в деревині для побудови фортифікацій та відбудови зруйнованих будівель та інфраструктури вимагатиме навіть більшої потреби, що в свою чергу призводитиме до сумарно ще меншого обсягу поглинання парникових газів лісами (рис. 2.25 та 2.26).

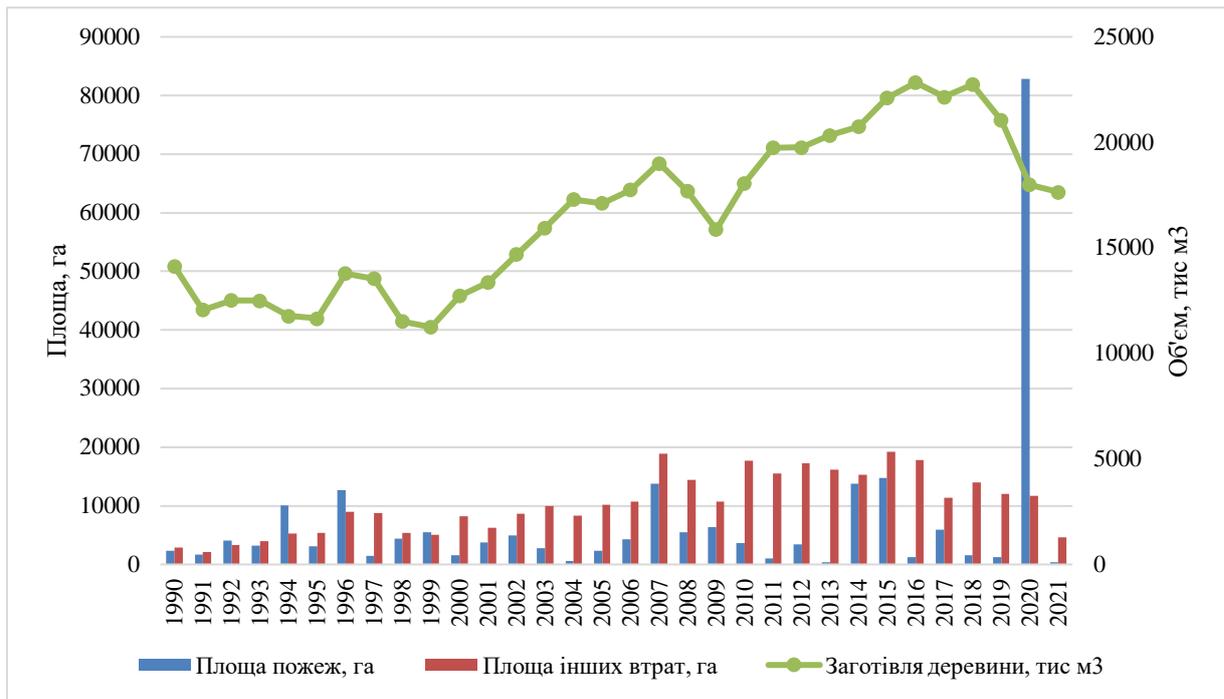


Рис. 2.25. Обсяг заготівлі деревини та площі лісів, пошкоджені внаслідок негативних явищ

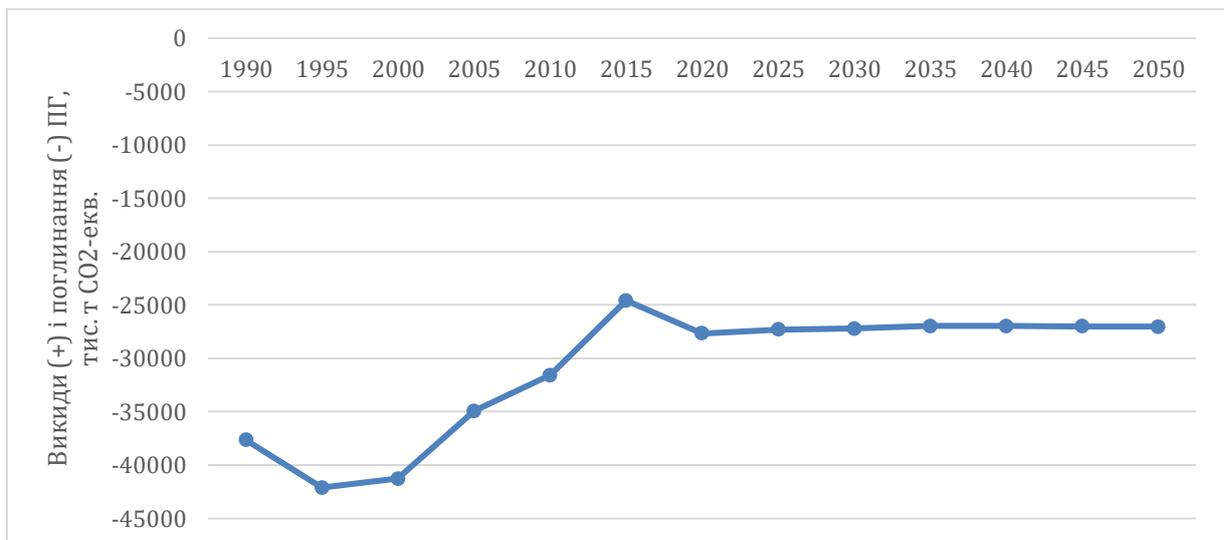


Рис. 2.26. Поглинання ПГ лісами за базовим сценарієм

Ще одним фактором, що призводить до збільшення викидів ПГ від лісів, є втрата деревини внаслідок пошкодження лісостанів пожежами, шкідниками, хворобами та іншими негативними явищами (рис. 2.26). Не дивлячись на посилення заходів із охорони лісів, що дещо знизили площі, охоплені негативними явищами в 2017-2021 роках (крім пожеж у 2020 році), все ж вони майже удвічі вищі, ніж показники на початку 1990-х.

На даний час в Україні прийнято Державну стратегію управління лісами України до 2035 року, а також операційний план до неї на 2022-2024 роки¹⁰¹. Стратегія містить перелік стратегічних цілей у сферах ефективного управління лісами, забезпеченні екологічної стійкості, внеску лісів в розвиток економіки, рекреації, відкритого суспільства, досліджень і освіти.

Стратегією визначено цільові якісні показники та кількісні індикатори, зокрема: збільшення лісистості території країни до не менше ніж 18 %, підвищення рівня абсорбції ПГ лісами до 75,6 млн т CO₂-екв, збільшення загального запасу лісів України до не менше ніж 2,5 млрд. куб. метрів.

Також ціль щодо збільшення площі лісового господарстві була включена до переліку цілей Державної екологічної стратегії до 2030 року¹⁰², в якій передбачена ціль із збільшення лісистості України до 17,5% у 2030 році. Однак, беручи до уваги відсутність реальних інструментів досягнення цих цілей, особливо фінансових, ця ціль залишилася скоріше декларативною.

Звичайно, відсутність чітких інструментів реалізації стратегічних документів не означає повної відсутності проведення заходів із лісорозведення чи охорони лісів від ушкоджень пожежами, шкідниками та хворобами. Наприклад, у 2017-2021 роках було проведено лісорозведення на площі 1,7-3,2 тис. га. Однак, їх характер має виключно господарське значення на локальному рівні та не має загальнодержавної цілісності та суттєвого впливу на рівень поглинань парникових газів. За умови такого розвитку лісорозведення, можна досягти лісистості всього 16,1 % у 2050 році.

Варіанти скорочення викидів та заходи для їх досягнення

Головним фактором, що враховується при розробці прогнозів можливих сценаріїв поглинань від лісів є площа лісів. Зокрема, найголовнішим заходом є створення нових лісів на землях, що до цього не була зайнята деревним покривом.

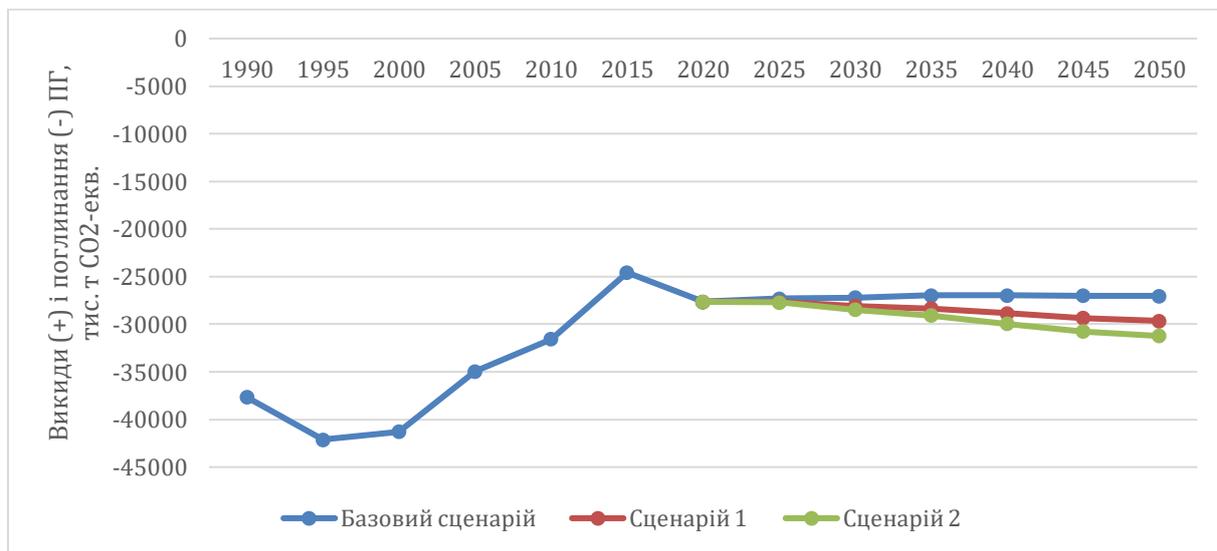


Рис. 2.27. Прогнозні обсяги поглинання ПГ лісами за сценаріями

¹⁰¹ Розпорядження КМУ №1777 від 29.12.2021 року «Про схвалення Державної стратегії управління лісами України до 2035 року» <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1777-2021-%D1%80#Text>

¹⁰² Закон України № 2697-VIII від 28.02.2019 р. «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року» <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19#Text>

При різних сценаріях створення нових площ лісів можна досягти поглинання на рівні 27 млн т CO₂-еквіваленту в рік (рис. 2.27).

При прогнозуванні не передбачалося суттєвих змін в обсягах заготівлі та втрат деревини внаслідок негативних явищ в майбутньому. Це спричинено в тому числі відсутністю більш чітких кількісних цілей, що стосуються цього питання в стратегічних документах, а також того балансу між екологічною, соціальною та економічною роллю лісів, яку дотримуватимуться при плануванні та веденні лісового господарства в майбутньому.

Лісорозведення. Збільшення площі лісів є найпростішим, однак одним із найбільш дієвих способів збільшення поглинання в цій категорії. Історично, починаючи з 1990 року лісорозведення завжди було присутнім, однак найбільшого розвитку набуло в 2005-2015 роках, коли діяла державна програма висадження нових лісів (рис. 2.28).

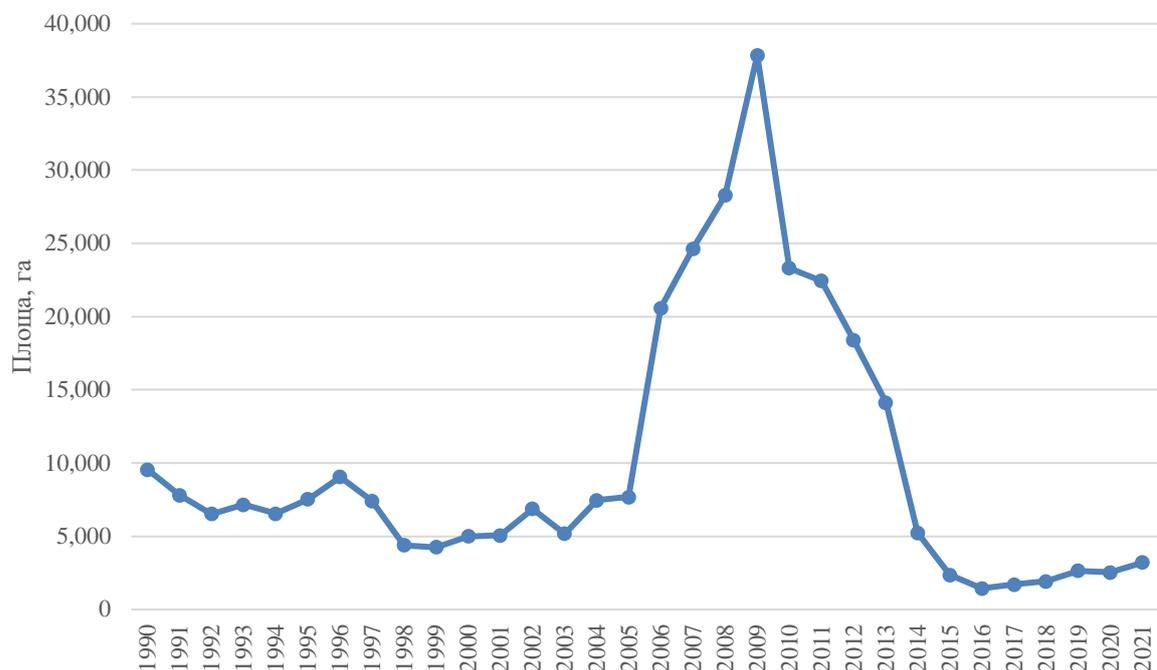


Рис. 2.28. Площа лісорозведення, га

Беручи до уваги те, що лісові площі в Україні займають близько 10,4 млн га, а з них вкритими є приблизно 9,7 млн га, темпи лісорозведення в 2015-2021 роках не дозволять суттєво підвищити поглинання в цій категорії. Однак при найбільш сприятливих умовах висадки нових лісів (як у 2009 році, наприклад), до 2050 року Україна може отримати 1 млн га нових площ лісів.

Певний успіх державної програми в 2005-2015 роках був зумовлений державним фінансуванням всіх робіт створення нових лісів. Разом із цим був виявлений ряд перешкод, що варто врахувати в майбутньому. Зокрема:

- наявність вільних площ земель, що не використовуються іншими видами землекористування, при плануванні лісорозведення в різних регіонах;
- готовність виділення земель громадами під ліси при наявності інших альтернатив їх використання, в тому числі збереження самосівних територій;
- відсутність мотивації інших видів фінансування, крім державного.

Беручи до уваги значні пошкодження земель внаслідок бойових дій та сильну заміненість певних регіонів України, передбачається, що в середньостроковій перспективі значна площа земель може не використовуватися для сільського господарства. А тому створення лісів на цих землях може бути альтернативою.

Окремої уваги потребують землі, на яких ліс з'явився природним шляхом. Часто такі території довгий час не використовувалися за своїм основним призначенням (найчастіше, у них сільськогосподарське призначення). Однак, приймаючи до уваги можливі альтернативні варіанти використання земель, а також обмеження, які накладаються законодавством у сфері лісового господарства, часто власники таких ділянок не бажають зберігати на них лісовий самосів. Тому потрібно розробити механізми стимулювання збереження таких самосівних площ (наприклад, грошовою компенсацією, пропозицією виділення альтернативних ділянок земель в іншій місцевості, закріплення власності землі та надання лісових ділянок у приватну власність тощо).

Для прогнозування можливих сценаріїв лісорозведення був використаний досвід та дані попередніх років, зокрема з особливою увагою до часу дії державної програми «Ліси України 2002-2015». Зокрема, для сценаріїв 1 та 2 були використані середня та максимальна площа лісорозведення, яку вдалося створити у минулому. За рахунок цього можна значно наблизитися до стратегічної цілі із лісорозведення, що були закладені в документах стратегічного планування.

Кліматоорієнтоване лісівництво: традиційне ведення лісового господарства в Україні націлене на максимізацію виходу стовбурової деревини особливо цінних порід дерев, притаманних Україні (сосна, дуб, ясен, горіх, ялина та інші). Інші види користування також мають своє відображення (заготівля ягід, грибів, дров'яної деревини), однак не мають широкого застосування.

В основі філософії максимізації доходу від стовбурової деревини лежить фокус на саме стовбурі дерев основних, найбільш цінних порід. Однак вуглець міститься в усіх компонентах лісу, включно із тими, які не мають особливого господарського використання (підлісок, підстилка, мертва деревина, дрібні гілки, хвоя і листя). Через це цей вуглець часто втрачається через особливості ведення лісового господарства (наприклад, спалювання порубкових решток).

Іншим аспектом кліматоорієнтованого лісівництва є охорона вуглецю від втрат внаслідок стихійних явищ (пожеж, пошкоджень шкідниками і хворобами і ін.). В останні роки значно виросли площі, охоплені цими явищами, а відтак і обсяги деревини. Не в останню чергу це є наслідками не до кінця спрогнозованими кліматичними умовами та не до кінця врахованими чи дослідженими особливостями деревних порід.

Пріоритетами для кліматоорієнтованого лісівництва повинні стати:

1. Збереження запасів вуглецю в біомасі, що не використовується в господарстві;
2. Охорона лісів від несприятливих стихійних явищ та мінімізація втрат біомаси від них;
3. Врахування поточних та майбутніх кліматичних змін при проектуванні заходів та веденні лісового господарства.

Приймаючи до уваги зростаючий попит на деревину в майбутньому, вважається малоімовірним зменшення сумарного обсягу деревини, що буде заготовлятися в лісах України. Разом із тим, при

умові широкого лісорозведення, інтенсивність користування на 1 га площі буде нижчою, що дозволить досягати стратегічних цілей із сталого лісокористування.

Основні припущення та індикатори, закладені в основу прогнозування, наведені в Таблиці 2.6.

Табл. 2.6. Прогнозні припущення розвитку лісового господарства

| Показник | | 1990 | 2000 | 2010 | 2020 | 2025 | 2030 | 2035 | 2040 | 2045 | 2050 |
|---|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Площа вкритих лісовою рослинністю ділянок, тис. га | BAU | 8 815 | 9 414 | 9 517 | 9 472 | 9 624 | 9 636 | 9 648 | 9 660 | 9 672 | 9 684 |
| | S1 | | | | | 9 645 | 9 764 | 9 882 | 10 001 | 10 119 | 10 238 |
| | S2 | | | | | 9 659 | 9 848 | 10 038 | 10 227 | 10 416 | 10 605 |
| Річна площа лісорозведення, тис. га | BAU | 9,55 | 5,00 | 23,32 | 2,54 | 2,4 | 2,4 | 2,4 | 2,4 | 2,4 | 2,4 |
| | S1 | | | | | 23,7 | 23,7 | 23,7 | 23,7 | 23,7 | 23,7 |
| | S2 | | | | | 37,84 | 37,84 | 37,84 | 37,84 | 37,84 | 37,84 |
| Обсяг рубок всієї деревини, тис м ³ | BAU, S1, S2 | 14127 | 12735 | 18064 | 17989 | 20360 | 20360 | 20360 | 20360 | 20360 | 20360 |
| | BAU | 14,6 | 15,6 | 15,8 | 15,9 | 15,9 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 |
| | S1 | | | | | 16 | 16,2 | 16,4 | 16,6 | 16,8 | 17 |
| Лісистість, % | S2 | | | | | 16 | 16,3 | 16,6 | 16,9 | 17,3 | 17,6 |
| | BAU | -37652 | -41268 | -31571 | -27649 | -27311 | -27212 | -26960 | -26959 | -26987 | -27017 |
| Сумарний баланс поглинань та викидів лісами, тис. т CO ₂ e | S1 | | | | | -27635 | -28058 | -28326 | -28846 | -29344 | -29640 |
| | S2 | | | | | -27705 | -28473 | -29086 | -29951 | -30761 | -31234 |

2.4.6.3. Орні землі

Поточний стан

Рослинництво традиційно в Україні було дуже розвиненим, чому сприяли кліматичні, а особливо ґрунтові умови. Продукція рослинництва також має сильний експортний потенціал, тому саме ринковий експортний попит диктував, як саме розвивається сільське господарство в Україні.

Починаючи з 1990 року, структура рослинництва змінилася. Традиційно найбільше вирощують зернові, зокрема пшеницю та кукурудзу. В останні роки сильний попит призвів до суттєвого росту посівів олійних культур (кукурудза, соя, ріпак), зумовлений використанням сировини цих культур для отримання біопалив.

Така структура вирощування, а також зниження сумарного внесення добрив через зниження поголів'я великої рогатої худоби та свиней, призвела до сильного росту викидів від цієї діяльності. Зокрема, якщо в 1990-х роках відбувалося поглинання ПГ до 20 млн т CO₂-еквіваленту, то в останні звітні роки викиди ПГ сягають 30 млн т CO₂-еквіваленту.

На території України 57,5% площ ґрунтів сільськогосподарських угідь піддані ерозії і ці процеси продовжуються. Відповідно до Концепції Загальнодержавної цільової програми використання та

охорони земель¹⁰³, трансформація деградованих земель шляхом залуження, заліснення або ренатуралізації дасть змогу збільшити площі земель під об'єктами природно-заповідного фонду та розширити площі лісовкритих територій. В українському законодавстві передбачено процедуру консервації земельних ділянок, однак досі існують лише окремі приклади виведення невеликих ділянок із сільськогосподарського використання, в тому числі виведення з господарського обігу ріллі для відтворення степового фітоценозу. Тому одним із необхідних заходів є спрощення та подальше стимулювання консервації земель.

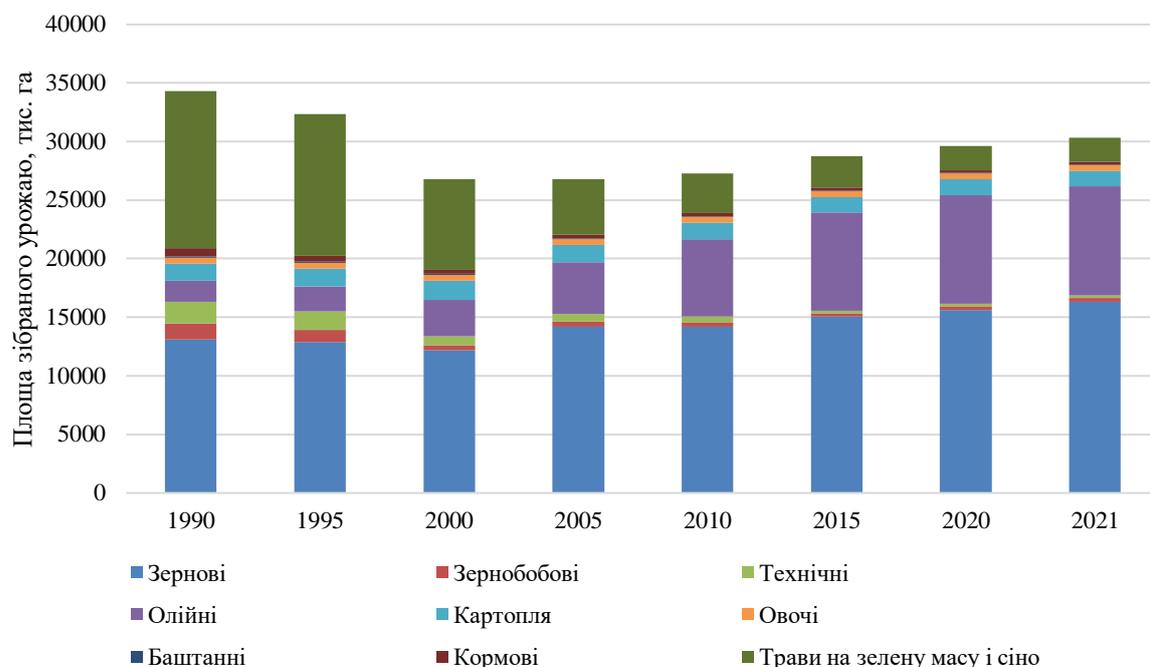


Рис. 2.29. Структура вирощування сільськогосподарських культур

З метою запровадження цілей розвитку сільського господарства в Україні, в тому числі рослинництва, був розроблений проект Стратегії розвитку сільського господарства та сільських територій в Україні на період до 2030 року. Певні елементи із проекту стратегії були враховані в моделюванні прогнозних викидів і поглинань ПГ (рис. 2.30).

¹⁰³ Концепція Загальнодержавної цільової програми використання та охорони земель, схвалена розпорядженням КМУ від 19 січня 2022 р. № 70-р. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/70-2022-%D1%80#Text>

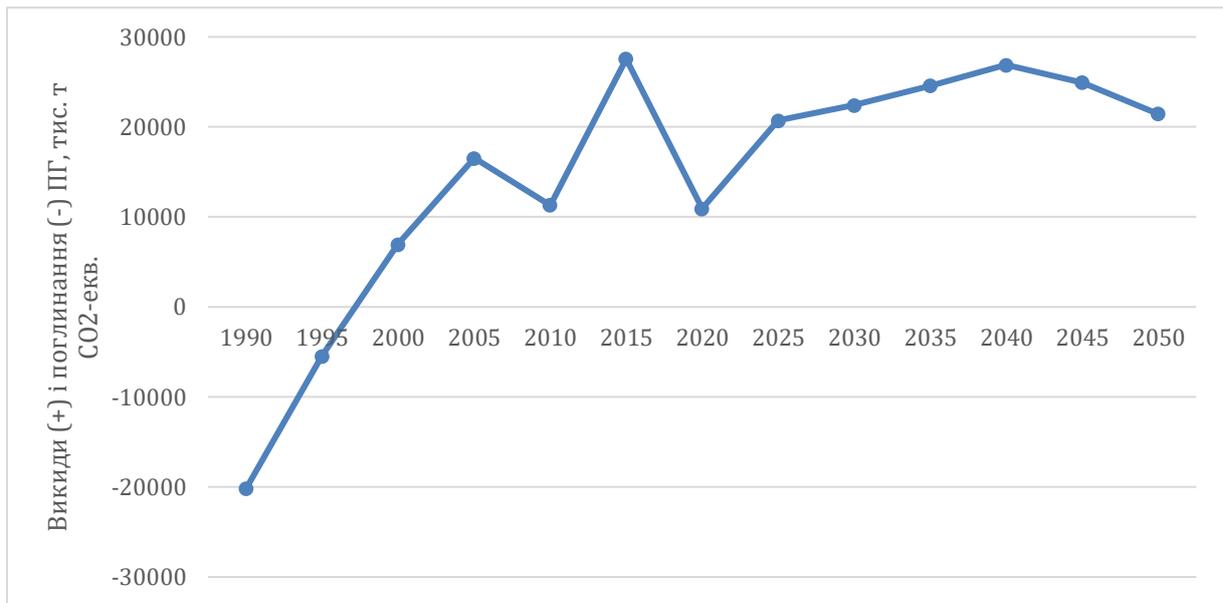


Рис. 2.30. Викиди і поглинання ПГ орними землями за базовим сценарієм

В базовому сценарії включено продовження державної програми підтримки садівництва, ягідництва та виноградарства «єРобота». Зокрема, завдяки державному фінансуванню робіт зі створення фруктових та ягідних садів, а також виноградників, в рік створювалося близько 900 га насаджень.

Однак в нинішніх стратегічних документах відсутня інформація про плани щодо політики агролісівництва. Зокрема, ця політика може охоплювати цілий спектр можливих варіантів впровадження. Україна ж має суттєвий досвід одного із них – полезахисні смуги. Невизначеність державної політики щодо полезахисних смуг призводить до скорочення їх площ та відсутності мотивації їх створення.

Передбачені варіанти скорочення викидів та заходи для їх досягнення

Орні землі, як показує досвід попередніх років, можуть бути навіть поглиначами парникових газів (як у 1990-х роках). Активний розвиток рослинництва та економічний стимул до вирощування певних видів культур призводить до росту урожайності при відставанні у рості внесення азоту в ґрунт разом із добривами.

Моделювання можливих варіантів скорочень викидів ПГ від орних ґрунтів полягає в управлінні ґрунтового азоту та збільшенні ефективності внесення добрив. За рахунок цього викиди ПГ можуть скоротитися більше, ніж удвічі в порівнянні із базовим сценарієм (рис. 2.31).

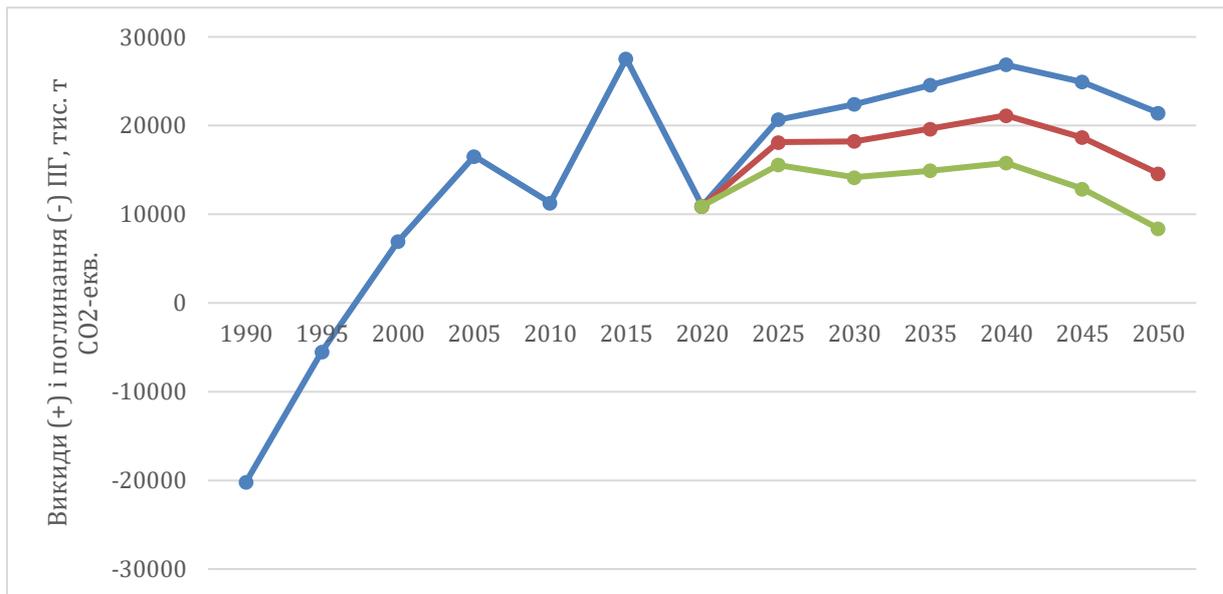


Рис. 2.31. Прогнозні викиди і поглинання ПГ орними землями за сценаріями

Крім цього, додатковим фактором зі скорочення викидів парникових газів є збільшення поглинання за рахунок створення багаторічних деревних насаджень у вигляді полезахисних смуг, а також фруктових садів.

Полезахисне лісорозведення та агролісівництво. Полезахисне лісівництво в Україні має довгу історію. Ще на початку 19 століття в Полтавській області почали проводити експерименти із висадки деревних насаджень між полями. В післявоєнні роки активно створювалися лісосмуги в лісостепових та степових регіонах України.

Після проголошення незалежності України увага до лісосмуг спала. Однак із збільшенням уваги до боротьби із зміною клімату у світі знову звернули увагу до полезахисних смуг, зокрема в якості одного із методів агролісівництва.

В цілому, агролісівництво є альтернативним методом збільшення площі деревних насаджень без потреби повної відмови від ведення високопродуктивного сільського господарства. Більше того, при певних умовах агролісівництво здатне не знижувати збір урожаю сільськогосподарських культур за рахунок позитивного впливу на мікроумови полів. Більше того, агролісівництво слугує в тому числі заходом адаптації до зміни клімату, оскільки здатне покращувати мікрокліматичні умови полів.

Накопичені наукові знання та практичний досвід робить агролісівництво в Україні дуже перспективним, що здатне також збільшити поглинання парникових газів. За різними даними, площі лісосмуг потрібно створити на території 120-150 тис. га, які можуть забезпечити поглинання парникових газів на рівні 0,5 млн т CO₂-еквіваленту.

Приймаючи до уваги певні складнощі із розвитку полезахисного лісорозведення в частині виділення земель та фінансування цих робіт, для прогнозування були прийняті допущення про щорічне створення 1 тисячі га та 2 тисяч га смуг щорічно для сценаріїв 1 та 2 відповідно. Таким чином при сценарії 2 до 2050 року можуть бути створені додаткових 52 тисячі га нових лісосмуг.

Збільшення внесення азоту в ґрунт. Вирощування олійних культур посилює потребу внесення головних елементів (азоту, фосфору, калію) у ґрунт. З точки зору викидів парникових газів особливим є внесення азоту в ґрунт.

Джерелами додаткового азоту в ґрунт є рослинні рештки, органічні та мінеральні добрива та компост. Кількість рослинних решток, залишених на полях, прямо залежить від того, чи існує альтернатива використання їх у інших сферах. Наприклад, використання рослинних решток (соломи) для біоенергетики призводить до скорочення внесення азоту в ґрунт та необхідністю компенсації за рахунок інших джерел.

Внесення органічних добрив прямо залежить від кількості органіки, що утворюється в тваринництві, тобто напрямки розвитку тваринництва будуть впливати і на рослинництво теж. Крім цього, використання гною тварин в біоенергетиці потребує більш детального дослідження впливу метантенків на органічні добрива та на рівень викидів парникових газів від ґрунтів.

Не дуже поширений вид добрив в Україні, що може стати додатковим джерелом азоту, є компост. Компостуванню можуть підлягати відходи харчової галузі та органічні побутові відходи населення, відходи тваринництва, рослинна органіка та інше. Мінеральні добрива залишаться одними із найбільш поширених джерел внесення азоту в ґрунт.

Заходи із додаткового внесення азоту в ґрунт повинні відповідати наступним принципам:

- узгодженості – скорочення викидів вуглецю не повинне призводити до більших прямих і непрямих викидів N_2O від сільськогосподарських ґрунтів
- ефективності – збільшення внесення азоту повинне відбуватися в тих землях і частинах полів, що цього потребують;
- синхронізованості – врахування заходів в інших секторах повинні бути враховані в сільському господарстві, якщо вони стосуються сільськогосподарської продукції та матеріалів.

Культивація/дренаж органічних ґрунтів. В Україні налічується майже 0,5 млн га сільськогосподарських земель, що за своїми характеристиками можна віднести до органічних (торф'яних), та на яких продовжується дренажування. Ці ґрунти характеризуються високим вмістом органічного вуглецю, що активно втрачається в умовах осушення. За рахунок цього втрачається і родючість цих ґрунтів. Внаслідок використання дренажованих органічних ґрунтів в сільському господарстві (рослинництві та для випасу худоби і сінокосіння) щорічно викидається приблизно 2,3 млн т CO_2 , ще 1,6 млн т CO_2 -екв. викидається у формі прямих викидів N_2O (дані для 2021 року).

Численні дослідження показують, що дрена і використання органічних ґрунтів для рослинництва швидко виснажують їх. Внаслідок цього економічна вигода культивування органічних ґрунтів також швидко втрачається. Крім цього, часто будучи заболоченими чи надмірно зволеними, ці території відіграють надзвичайно важливу роль у забезпеченні прісною водою регіонів, є домівкою для багатьох видів рослин і тварин, а головне – консервують вуглець і не дозволяють вивільнитися в атмосферу у вигляді CO_2 .

Для прогнозування було зроблено припущення про конверсію 45 та 90 тисяч га органічних ґрунтів в сценаріях 1 та 2 відповідно, що використовуються для вирощування сільськогосподарських культур, в лучні та пасовищні землі. За рахунок цього можна скоротити викиди на 0,8 млн т CO_2 -екв. та 1,6 млн т CO_2 -екв. в сценаріях 1 та 2 відповідно.

Пріоритетами із використання органічних ґрунтів в сільському господарстві повинні стати:

1. Повторне заболочення територій, особливо тих, що вже не використовуються в сільському господарстві;

2. Уникнення осушення нових територій для ведення сільського господарства;
3. Конверсія орних органічних ґрунтів на території із постійним трав'яним чи деревним покривом, що сповільнюють викиди CO₂.
4. Запобігання розорюванню багатих на вуглець екосистем, зокрема степів та торфовищ.

3. ФІНАНСУВАННЯ

3.1. ОЦІНКА НЕОБХІДНИХ ІНВЕСТИЦІЙ

3.1.1. Характеристика поточного стану

Обсяг необхідних інвестицій суттєво залежить від обраного сценарію переходу до вуглецевої нейтральності: в рамках вже імплементованих заходів, з додатковими заходами або в форсованому режимі переходу до нетто-нульових викидів. Відповідно до зазначених сценаріїв, імплементация заходів декарбонізації лише по ключових сферах (енергетики, промисловості, відходів) в Україні потребуватиме від 0,6 до 1,0 трлн Євро інвестицій впродовж 2024-2050 рр. для досягнення нульового рівня викидів вуглецю (табл. 3.1.). Дана сума у 3,3–5,6 разів перевищує обсяг ВВП України у 2024 р.¹⁰⁴

Табл. 3.1. Сума інвестицій, потрібна для реалізації цілей ДСНВР у сферах енергетики, промислових процесів і секторі відходів

| | 2024-2027 | 2028-2032 | 2033-2037 | 2038-2042 | 2043-2047 | 2048-2050 | Загалом |
|-------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Сценарій WEM* - сума, млрд євро | 25 233 | 67 260 | 89 489 | 140 425 | 170 450 | 94 741 | 587 598 |
| Частка загальної суми інвестицій, % | 4,3% | 11,4% | 15,2% | 23,9% | 29,0% | 16,1% | 100,0% |
| Сценарій WAM* - сума, млрд євро | 35 775 | 119 666 | 123 110 | 179 637 | 205 417 | 130 737 | 794 343 |
| Частка загальної суми інвестицій, % | 4,5% | 15,1% | 15,5% | 22,6% | 25,9% | 16,5% | 100,0% |
| Сценарій NZE* - сума, млрд євро | 36 480 | 119 025 | 160 553 | 199 926 | 290 577 | 195 541 | 1 002 103 |
| Частка загальної суми інвестицій, % | 3,6% | 11,9% | 16,0% | 20,0% | 29,0% | 19,5% | 100,0% |

* WEM - сценарій з існуючими заходами, аналогічно НПЕК

WAM - сценарій з додатковими заходами, аналогічно НПЕК

NZE – сценарій переходу до нетто-нульових викидів

Серед видів діяльності, більше всього потребуватимуть інвестицій діяльність, пов'язана з виробництвом, постачанням, транспортуванням енергії. В середньому за період реалізації стратегії на ці види діяльності припадатиме 37,4% потреби в інвестиціях. Ще 32,9% інвестицій потребуватиме модернізація транспорту; 18,2% – сектор домогосподарств. При цьому, потреба в інвестиціях має також часову диференціацію (рис. 3.1).

¹⁰⁴ Це загалом співпадає з розрахунками IFC, згідно яких Україна потребуватиме 73 млрд дол зеленого фінансування протягом 2021-2030 рр. Рекомендації НКЦПФР щодо зелених облігацій. URL: https://www.nssmc.gov.ua/wp-content/uploads/2021/11/211122_green_bonds_ifc_2.pdf

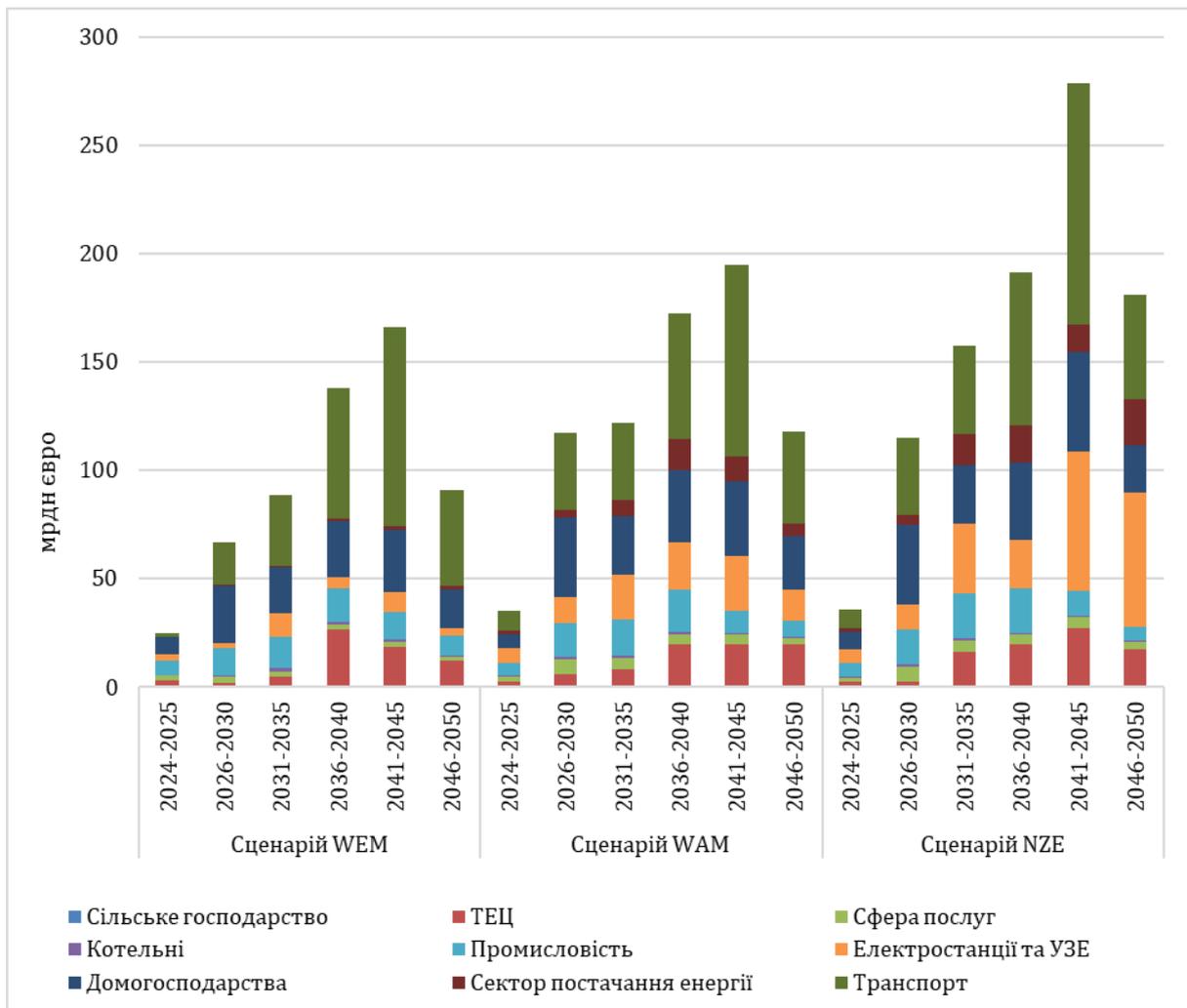


Рис. 3.1. Потреби в інвестиціях за секторами впродовж 2025-2050 рр. за сценаріями, млрд Євро

Так, частка інвестицій у сфері сільського господарства, послуг, нагріву води, промислового виробництва з часом ставатиме меншою. Тоді як електростанції та установки зберігання енергії, домогосподарства і транспорт зберігатимуть перманентно високу потребу в інвестиціях. При цьому, за умови переходу до нетто-нульових викидів зростатиме потреба в інвестиціях у секторі Електростанцій та УЗЕ. Така структура потреб в інвестиціях відповідним чином визначає динамічну цільову сегментацію кредитно-інвестиційних продуктів на ринку зелених фінансів. Відповідно до визначеної структури, доцільно з 2026 р. розгорнути масштабну кредитну програму для декарбонізації у секторі домогосподарств, у період 2026-2045 рр. – запровадити масштабні інструменти фінансування проектів у транспорті, а у 2040-2050 рр. – у секторі Електростанцій та УЗЕ.

Водночас, слід зазначити, що рівень використання зеленого фінансового інструментарію в Україні не відповідає потребам реалізації цілей ДСНВР і відстає від рівня ЄС. Основні посередники на ринку фінансових послуг – банки – лише епізодично видають кредити на цілі зеленого переходу загалом, на цілі декарбонізації – лише опосередковано. Точні обсяги виданих в Україні зелених кредитів банками або емітованих карбонових сертифікатів невідомі, оскільки

статистика верифікованих зелених інструментів поки відсутня. Хоча помітно, що протягом 2024 року кількість банківських програм з енергоефективності виросла завдяки міжнародному фінансуванню.

Станом на кінець 2024 р. в Україні здійснено лише два великі випуски зелених облігацій.¹⁰⁵ При цьому, за експертними оцінками, потенціал ринку зеленого фінансування в Україні – 73 млрд дол. США до 2030 року. З них майже половина – 36 млрд дол. США – потенціал ринку зелених облігацій.¹⁰⁶

Найбільші обсяги фінансування на заходи декарбонізації надходять в рамках міжнародних програм за участі міжнародних фінансових організацій.¹⁰⁷ І протягом наступних років це джерело переважатиме.¹⁰⁸ Це зумовлює потребу в спеціальних заходах розв'язання проблем у фінансовому секторі задля використання внутрішнього і зовнішнього капіталу для досягнення цілей ДСНВР з фокусом на залученні іноземного капіталу.

Ключовими викликами у сфері фінансування цілей ДСНВР в Україні виступають:

- слабкість фінансових ринків, особливо фондового, обмежений інструментарій;
- високий країновий ризик, що підвищує вартість фінансових інструментів і обмежує інтерес приватних іноземних інвесторів;
- продовження воєнних дій і безумовний пріоритет у фінансуванні воєнних витрат, що створює ризик перенаправлення коштів, виділених на програми декарбонізації, а також зберігатиме несприятливі умови для залучення та підтримки приватних та міжнародних інвестицій;
- прогалини нормативно-правового забезпечення та інституційної структури, зумовлені новизною проблематики, що сповільнюють поширення зеленого фінансування, особливо в частині належного інституційного оформлення використання зелених облігацій, вуглецевих кредитів, сертифікатів тощо.
- недостатній рівень привабливості вітчизняних ринків капіталу та недостатній рівень матеріальної зацікавленості внутрішніх інвесторів у зелених проектах;
- низька обізнаність підприємств, місцевих органів влади, фінансових організацій та потенційних інвесторів у перевагах, які надає для розвитку політика орієнтована низьковуглецеві, кліматоорієнтовані та екологічні програми.

¹⁰⁵ Зокрема ДТЕК - 325 млн євро на 5 р. з дохідністю 8,5% на Ірландській фондовій біржі і НЕК «Укренерго» - 825 млн дол. США на 5 років; 8,5% на Німецькій фондовій біржі.

¹⁰⁶ <https://www.kmu.gov.ua/news/uryad-shvaliv-koncepciyu-zaprovadzhennya-ta-rozvitku-rinku-zelenih-obligacij-v-ukrayini>

¹⁰⁷ Загалом за участі міжнародних організацій в 2023 р. в Україні було профінансовано проектів на 4,4 млрд євро. У 2024 р. лише у сфері енергетики України за участі МФО виконувалось 18 проектів загальною вартістю понад 4,2 млрд євро; у сфері транспорту – 14 проектів вартістю понад 4,2 млрд Євро. Наслідком значної їх частини стане зменшення викидів CO₂.

¹⁰⁸ На початку 2024 року Європейська рада підтримала перегляд бюджету ЄС, в якому передбачено 50 млрд Євро на макрофінансову підтримку України в рамках програми Ukraine Facility впродовж 2024- 2027 років. Програма Ukraine Facility передбачає надання 38,27 млрд євро до державного бюджету України для посилення макрофінансової стабільності, а також 6,97 млрд Євро через спеціальний інвестиційний інструмент для покриття ризиків інвесторів у пріоритетних секторах через ЄБРР, ЄІБ та інші міжнародні інституції¹⁷. Очікується, що реалізація проектів в межах інструменту дозволить залучити додаткові 30 млрд Євро інвестицій.

3.1.2. Наявний інструментарій фінансування декарбонізації

Протягом останніх трьох років, не дивлячись на війну, Україна суттєво просунулась на шляху використання спеціального фінансового інструментарію для прискорення процесів декарбонізації. На даний момент даний інструментарій включає:

Вуглецевий податок. Запроваджений в Україні у 2011 р. і переглянутий в бік збільшення у 2022 р. При ставці 30 грн за 1 т CO₂ надходження від податку на викиди CO₂ відносно стабільно приносять щорічно в бюджет 1,7-2,0 млрд грн.¹⁰⁹ Водночас, у поточному вигляді даний податок є одним з найнижчих у світі і у 73 рази нижчим за середній по ЄС (49,2 Євро).¹¹⁰ До того ж він не забезпечує повне покриття викидів CO₂, а охоплює лише до 32% емісії CO₂¹¹¹ (в чорній металургії частка неоподатковуваних викидів складає до 60 %; викиди транспорту і аграрного виробництва не оподатковуються). Підвищення податку до середньоєвропейського рівня дозволить залучати до 65 млрд грн (за поточним курсом 1,45 млрд Євро) щорічно. Включення до податкової бази більш повного джерела викидів CO₂ дозволить у 2-3 рази збільшити цю суму;

Державний фонд декарбонізації та енергоефективної трансформації. Створений у складі спеціального фонду Державного бюджету України у травні 2023 року. У якості джерел формування даного фонду передбачені доходи державного бюджету (від екологічного податку і державних запозичень, а також інших надходжень). У 2024 році до даного Фонду було зараховано 759 млн грн. Інструментарій Фонду орієнтований на компенсацію відсотків за кредитами та лізинговими угодами через «Фонд декарбонізації України».

АТ «Фонд декарбонізації України». Створений у 2012 році Постановою КМУ від 21.06.2024р. було унормовано наповнення статутного капіталу «Фонду декарбонізації України» за рахунок коштів спецфонду «Державного фонду декарбонізації та енергоефективної трансформації». 26.08.2024 р. «Фонд декарбонізації України» отримав від НБУ ліцензію фінансової установи. Серед джерел коштів окрім «Державного фонду декарбонізації та енергоефективної трансформації» можуть бути використані кошти від державних запозичень і кошти міжнародних інвесторів коштів. Завдання Фонду включають: фінансування державних цільових програм; впровадження фінансово-кредитних механізмів у сфері енергоефективності, збільшення використання відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива і скорочення викидів вуглецю; надання виробничих та науково-технічних послуг. До програмам Фонду можуть долучитись органи місцевого влади, муніципальні об'єднання, комунальні підприємства та українські компанії. Інструментарій Фонду передбачає використання компенсації відсотків за кредитами та лізинговими угодами комерційних банків, які належать державі, і виконують енергоефективні проекти; пряме пільгове кредитування на визначені проекти; здешевлення послуг з фінансового лізингу, факторингу. Станом на вересень 2024 року Фонд акумулював 379 млн грн надходжень від сплати податку на CO₂ і почав розглядати заявки.

Зелені облігації. В рамках «Зеленого курсу» ЄС даному борговому інструменту відводиться ключова роль мобілізації інвестицій на цілі зеленого переходу і зокрема процесу декарбонізації. В Україні з липня 2021 року набув чинності Закон України «Про ринки капіталу та організовані

¹⁰⁹ За даними OpenBudget, надходження у 2023 р. – 1,95 млрд грн; на 08.2024 р. – 1,48 млрд грн. План надходжень на 2025 р. – 1,75 млрд грн, на 2026 р. – 1,87 млрд грн.

¹¹⁰ World Bank. 2024. State and Trends of Carbon Pricing 2024. Washington, DC: World Bank. DOI: 10.1596/978-1-4648-2127-1. License: Creative Commons Attribution CC BY 3.0 IGO

¹¹¹ State and Trends of Carbon Pricing Dashboard. World Bank. URL: <https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/compliance/coverage>

товарні ринки», який визначає впровадження зелених облігацій як окремої категорії цінних паперів і встановлює правила для учасників цього ринку. Концепція запровадження та розвитку ринку зелених облігацій (схвалена у лютому 2022 р.) орієнтована саме на розв'язання проблеми зменшення енергоємності національної економіки. НКЦПФР також затвердила додаток до Кодексу корпоративного управління та видала рекомендації щодо реалізації або фінансування екологічних проектів шляхом випуску зелених облігацій. Поширення зелених облігацій в Україні стримується слабким розвитком ринку капіталів та інститутів довгострокового фінансування (недержавних пенсійних фондів, страхових компаній з страхування життя, інституційних інвесторів); недостатнім рівнем обізнаності інвесторів щодо переваг зелених облігацій; високими трансакційними витратами на дотримання вимог до зелених облігацій; обмеженою кількістю інституційних зелених інвесторів (зокрема на місцевому рівні), а також труднощами входу міжнародних інвесторів на місцеві ринки.

Система торгівлі квотами на викиди. СТВ має стати одним з ключових інструментів державної кліматичної політики, спрямованим на обмеження сукупного рівня викидів і формування економічних стимулів для їх скорочення. Україна з 2018 року задекларувала намір запровадити СТВ у рамках виконання зобов'язань з європейської кліматичної інтеграції та гармонізації з ЄС (EU Emissions Trading System). СТВ покликана доповнити, або частково замінити вуглецевий податок як механізм оплати за викиди парникових газів, оскільки дозволяє на базі ринкового механізму контролювати обсяг викидів. Станом на 2025 рік в Україні вже імплементовано систему моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів, яка передбачає обов'язкове подання та верифікацію звітності операторами установок, що підпадають під державне регулювання. Очікується, що після завершення нормативної підготовки у 2026 році система перейде до фази повноцінного функціонування.

Добровільні вуглецеві кредити (сертифікати). В Україні поступово формується сегмент добровільного вуглецевого ринку, у межах якого реалізуються проекти зі скорочення або поглинання викидів парникових газів, зокрема у сільському господарстві та землекористуванні. Такі проекти можуть генерувати вуглецеві кредити (сертифікати), що використовуються для добровільної компенсації викидів та реалізації кліматичних і ESG-стратегій бізнесу. Станом на 2025 р. в Україні вже діють зарубіжні фінтех-компанії, які сприяють розвитку вуглецевого землеробства, надаючи аграріям можливість отримувати вуглецеві сертифікати за впровадження регенеративних методів. Середня вартість вуглецевих сертифікатів в Україні складає 25-50 дол. США за 1 т CO₂.¹¹² Такі вуглецеві сертифікати верифікуються за міжнародними стандартами і продаються на міжнародних добровільних вуглецевих ринках, що створює

¹¹² Однією з таких компаній є датська Agreena, що працює в 19 країнах Європи та реалізує програму «AgreenaCarbon». У рамках цієї програми компанія видає вуглецеві сертифікати після впровадження регенеративних методів землеробства замість традиційних. Вуглецеві сертифікати Agreena продає на міжнародному добровільному ринку вуглецевих кредитів (орієнтовна ринкова ціна становить 20-30 євро за 1 сертифікат або 1 тCO₂). Компанія утримує 15% від вартості сертифікату за його верифікацію та випуск. (<https://agreena.com/uk-ua/fermeram/>) На додаток «Райффайзен Банк» уклав угоди з Agreena у сфері вуглецевої програми і пропонує агроклієнтам банку, які впроваджують регенеративні практики землеробства, отримати вуглецеві сертифікати, згенеровані компанією Agreena. <https://raiffeisen.ua/news/raiffeisen-bank-uklav-ugodi-z-agreena-u-sferi-vuglecevo-programi-2034> .Іншою компанією, що працює в Україні, є литовська Heavy Finance, яка реалізує міжнародну консорціумну програму «Carbon Credit Ukraine» за підтримки Європейського інвестиційного фонду (EIF) у 2022–2024 рр. Компанія також верифікує вуглецеві сертифікати за методологією Verra's Verified Carbon Standard шляхом вимірювання вмісту вуглецю в ґрунті, як у лабораторіях, так і за допомогою супутникових даних. Вартість таких сертифікатів оцінюється в 50 євро за 1 сертифікат на 1 тCO₂ (при видаленні вуглецю). Учасники програми – аграрії, які застосовують регенеративні методи землеробства – отримують ці сертифікати. (<https://carboncreditukraine.com/>)

додаткові джерела доходу для аграріїв та стимулює сталий розвиток сільського господарства в Україні. Очікується впровадження механізмів емісії цих інструментів в Україні. Водночас добровільні вуглецеві кредити мають нефіскальний і нерегуляторний характер, не створюють обов'язкових зобов'язань для учасників і, відтак, лише опосередковано можуть впливати на виконання цілей кліматичної політики.

Спеціальні програми міжнародних організацій та фондів. Програми таких міжнародних організацій як ЄІБ, МБРР, ЄБРР, НЕФКО, KfW, USAID тощо, в рамках яких в Україні фінансуються гранти, кредити та лізингові послуги для фінансування зеленого енергопереходу, відіграють виняткову роль. Значна їх частка орієнтована саме на заходи декарбонізації процесів виробництва енергії, галузей промисловості, транспорту, сільського господарства. В рамках співпраці з МФО створюються спеціальні інституції сприяння зеленому фінансуванню.¹¹³ Важливим напрямом діяльності міжнародних організацій є також фінансування заходів декарбонізації на муніципальному рівні.¹¹⁴ Можна очікувати, що в подальші роки обсяг програм з міжнародними організаціями буде зростати.

3.1.3. Державні заходи підтримки фінансування процесу декарбонізації.

Загальний підхід.

Фінансування запланованих заходів декарбонізації, особливо за сценарію переходу до нетто-нульових викидів, потребує близько 38 млрд євро капітальних інвестицій щороку. Протягом 2021-2024 років в Україні з різних джерел на цілі декарбонізації спрямовувалось менше 5% цієї суми. Аналіз міжнародних фінансових інституцій (World Bank, IFC, EIB) показує, що державний бюджет не здатен покрити більшості потреб у фінансуванні заходів з декарбонізації. Тому основним каналом забезпечення фінансування мають стати зовнішні механізми та приватні інвестори. Орієнтовне співвідношення зазначених джерел фінансування, виходячи з аналізу теоретичних обґрунтувань і підходів інших країн, може складати: 10-20% – державний бюджет; 20-30% – внутрішній ринок капіталу і 50-70% – міжнародні механізми.

У відповідності до логіки «каскадного» підходу Світового банку, роль держави передусім полягатиме у створенні сприятливого інституційного середовища, розвитку інструментарію фінансування декарбонізації, приєднанні до міжнародних механізмів та використанні обмежених бюджетних ресурсів для де-ріскінгу приватних інвестицій. Водночас, з огляду на значний обсяг потреб у фінансуванні, критично необхідним є розширення фіскального простору для державних і місцевих видатків, зокрема через встановлення справедливої ціни на CO₂, що має включати реформу вуглецевого податку та імплементацію системи торгівлі викидами.

¹¹³ Так, 30.06.2020 р. UNIDO та «Укргазбанк» за угодою створили «Фонд гарантування кредитів» в розмірі 1,5 мільйона доларів США. Фонд функціонує як спеціальний фінансовий механізм в рамках Проекту UNIDO/GEF «Впровадження стандарту систем енергоменеджменту в промисловості України» за підтримки національних стейкхолдерів та перехресних гарантій Citibank Europe PLC. Фонд покликаний сприяти в отриманні доступу до капіталу промислових підприємств для: впровадження та сертифікації системи енергоменеджменту (відповідно до ISO 50001), а також реалізації заходів щодо оптимізації енергоспоживання.

¹¹⁴ Так, у 2024 р. ЄІБ уклав грантову угоду з Києвом щодо декарбонізації постачання та споживання енергії. Фонд прогалин у кліматичному фінансуванні міст (City Climate Finance Gap Fund) – фонд підвищення спроможностей міста щодо використання низьковуглецевого потенціалу вже розглядає заявки на фінансування подані містами Львів, Вінниця, Коростень і Полтава.

Збільшення фінансового ресурсу держави. Включає такі механізми залучення коштів, як вуглецевий податок, емісія зелених облігацій, випуск спеціалізованих інфраструктурних та муніципальних облігацій, реструктуризація державного боргу під заставу зобов'язання інвестувати в заходи декарбонізації.

Вуглецевий податок. Для збільшення потенціалу вуглецевого податку доцільно якнайшвидше здійснити його реформування в напрямі наближення до рівня ЄС і розширення податкової бази (розширення охоплення емітентів CO₂). Також паралельно буде проаналізовано перспективу переходу у якості бази оподаткування з викидів, на обсяг видобутого чи спожитого палива з коефіцієнтом генерації CO₂. Реформування вуглецевого податку відповідає запланованим в рамках Національної стратегії доходів до 2030 року заходам, а також зобов'язанням України перед МВФ, в частині розробки комплексного пакету заходів на післявоєнний період щодо оподаткування екологічним податком викидів вуглецю.

Використання боргових інструментів. Для фінансування державних та регіональних проєктів, Уряд та місцева влада розглянуть можливість залучення цільових коштів на фінансування проєктів декарбонізації шляхом емісії зелених облігацій, цільових муніципальних та інфраструктурних облігацій. Для цього заходи активізації зелених державних (місцевих) закупівель, включатимуть встановлення чітких зелених критеріїв у державних закупівлях та аукціонах та надання права першочергового державного фінансування проєктам, які містять низьковуглецеві критерії (Low Carbon Benchmarks) (Регламент 2019/2088/ЄС178) та відповідності зелених проєктів екологічним цілям.

Використання механізмів реструктуризації державного боргу. Планова сума обслуговування і погашення зовнішньої заборгованості у 2025 р. для України складає 6,4 млрд Євро, а загалом до 2049 р. ця сума складає 118,7 млрд Євро в еквіваленті; внутрішньої до 2049 р. – відповідно 61,4 млрд Євро. Держава розглядає можливість реструктуризації частини суми як зовнішньої, так і внутрішньої заборгованості під цілі декарбонізації з використанням інструменту кліматичних свопів (debt-for-climate swaps – DfS) на двосторонній та багатосторонній основі.

Залучення додаткового фінансування державними банками. Зважаючи на те, що банки з державною участю в Україні займають понад 50% ринку банківських послуг, буде доцільно активізувати використання їхнього потенціалу для перерозподілу капіталу в інтересах процесу декарбонізації. Для цього державні банки можуть збільшити обсяги кредитно-інвестиційної підтримки проєктів декарбонізації за визначеними Урядом (в рамках ДСНВР) пріоритетами шляхом емісії зелених облігацій та запровадження спеціалізованих довгострокових вкладів.

Напрями використання державних коштів на цілі декарбонізації. Основним напрямом витрат державою акумульованого ресурсу для фінансування заходів декарбонізації має стати підвищення їх ринкової привабливості через зниження вартості, розширення доступу і підвищення рентабельності. Відповідно до цього програми фінансування матимуть такий пріоритет:

Здешевлення фінансових інструментів у сфері декарбонізації через компенсацію частини їх вартості (відсоткової ставки). Це підвищить рентабельність і інтерес до карбонових фінансових інструментів як для інвесторів, так і посередників.

Надання державних (та залучення міжнародних) гарантій за фінансовими інструментами у сфері декарбонізації. Передбачається, що це дозволить знизити ризикованість таких інструментів, потребу в заставі, а також диференціювати напрями фінансування.

Компенсація (відшкодування) частини вартості за придбане енергоефективне обладнання і техніку. Передбачається, що це підвищить доступність низьковуглецевих рішень для бізнесу і громадян, стимулюючи ринкові механізми декарбонізації.

Рефінансування банків та фінансових компаній великими приватними і державними банками під заставу фінансових інструментів у сфері декарбонізації. Передбачається, що це дозволить знизити ринкову вартість таких інструментів і диференціювати їх напрями. Планується узгодити цей захід з пруденційною політикою Національного банку для максимізації ефекту.

Система податкових пільг буде орієнтована в першу чергу на підтримку новостворених підприємств і відранжована відповідно до мультиплікативного ефекту.

Інвестиції в капітал підприємств, що відіграють важливу роль в процесі декарбонізації. Планується, що даний інструмент не матиме характеру державних субсидій, а використовуватиме пільговий режим оподаткування.

Державні гранти планується використовувати обмежено і лише для фінансування заходів декарбонізації у нерентабельних сферах діяльності (зокрема, НДДКР).

Роздрібні карбонові кредити, лізинг, факторинг наданий приватними і державними фінансовими установами. Уряд буде сприяти поширенню цих інструментів, але безпосереднє витрачання на це державних коштів буде обмеженим і в рамках вузького кола спеціалізованих установ (державні банки, АТ «Фонд декарбонізації України»).

Розвиток інституційної структури. Заходи щодо розвитку інституційного забезпечення ринку вуглецевих фінансів мають включати передусім імплементацію найкращих практик і політик, адаптацію до нових потреб інституційної структури ринку фінансових послуг.

Інформаційне забезпечення. Ключовим елементом розбудови системи зелених фінансів виступає доступ до кліматичної інформації для точної оцінки та моніторингу ризиків. Таксономія зелених проектів має чітко визначити, з урахуванням міжнародних підходів, відповідні показники "екологічності" діяльності підприємств, такі як підвищення енергоефективності та енергозбереження, скорочення викидів CO₂. Брак належної інформації знижує рівень прозорості та підзвітності, необхідних для ефективної розробки політики стимулювання зеленого фінансування в рамках ДСНВР. Система такої інформації має включати: узгоджений каталог зеленої таксономії, який містить критерії для більшості секторів та видів діяльності, що дозволяють кваліфікувати їх як «низьковуглецеві», «перехідні» або «сприятливі»; кількісні індикатори для прийняття рішень; гармонізовані стандарти нефінансової звітності і розкриття іншої чутливої інформації.¹¹⁵ Політика зі стимулювання зелених інвестицій буде доповнена заходами щодо покращення загального ділового середовища та інвестиційного клімату та впровадження ESG-критеріїв у бізнес-процеси.

Створення національної системи торгівлі квотами на викиди парникових газів (СТВ) включатиме:

- розробку відповідного законодавства, інфраструктури для моніторингу та обліку викидів, а також створення платформи для торгівлі квотами;

¹¹⁵ Kashiwase, K., Kutlukaya, M., Li, M., Refayet, E., Seneviratne, D., Sy, M., & Yang, R. (2024). Unlocking Climate Finance in Asia-Pacific. IMF Departmental papers. <https://www.imf.org/en/Publications/Departmental-Papers-Policy-Papers/Issues/2024/01/29/Unlocking-Climate-Finance-in-Asia-Pacific-Transitioning-to-a-Sustainable-Future-541458>

- створення національної системи торгівлі квотами на викиди парникових газів (заплановано на 2026 рік);
- впровадження процедур емісії і обігу вуглецевих сертифікатів (заплановано на 2025 рік);
- підтримка національних емітентів вуглецевих сертифікатів і розвиток ринку вуглецевих кредитів.

Розвиток внутрішніх ринків капіталу. Доцільно розробити дорожню карту створення ринку капіталів в Україні, яка б визначала потребу в інвестиціях, перспективні напрями інвестування та перешкоди для мобілізації капіталу. Також Уряд та НКЦПФР можуть сприяти поширенню на внутрішніх ринках капіталів емісії та обігу зелених облігацій, вуглецевих кредитів та сертифікатів. Відповідно до підходів ЄС зелені облігації виступатимуть одним з основних інструментів зеленого фінансування в Україні. В цьому напрямі потребують активізації:

- процес розробки національної зеленої таксономії, яка буде гармонізована з європейською зеленою таксономією;
- впорядкування ринку незалежних оцінювачів та верифікаторів зелених облігацій, що підтверджують “зеленість” проектів, впровадження діяльності зовнішніх верифікаторів;
- імплементацію правил та стимулів використання зелених облігацій, що відповідатимуть міжнародним;
- створення реєстру проектів національного значення, для реалізації яких можуть бути здійснені емісії суверенних зелених облігацій;
- підвищення обізнаності учасників ринку щодо запровадження ринку зелених облігацій;
- підготовку і реалізацію експериментальних проектів з випуску зелених облігацій різними категоріями емітентів;
- залучення міжнародних банків розвитку до інвестування в зелені облігації України;
- створення сприятливих умов для залучення фінансування на ринок (державні цільові програми, просування на зовнішніх ринках капіталу).

Розробка програми підтримки муніципальних органів влади щодо розширення можливості їх доступу до фінансування заходів і проектів декарбонізації, яка б сприяла відкриттю доступу фінансування міст та територіальних громад до приватного фінансування. У якості одного з перспективних механізмів може розглядатись фінансування у партнерстві між містами, які хочуть профінансувати у себе однотипні інвестиційні проекти. Спільний випуск зелених, інфраструктурних та соціальних облігацій муніципальними органами влади під державні гарантії для фінансування схожих кліматичних проектів відкриє перспективи отримати кошти на більш вигідних умовах.

Розширення інституційної структури і удосконалення існуючої. Діяльність АТ «Фонд декарбонізації» має бути розширена в напрямі включення додаткових, окрім вуглецевого податку, джерел акумулювання фінансових ресурсів. Буде визначено організацію, яка б взяла на себе функції координації по зеленим проектам, забезпечила співпрацю між регуляторами, інвесторами та ініціатори зелених проектів, взяла б на себе функції по підвищенню рівня

обізнаності та навчанні для зацікавленого бізнесу, місцевих органів влади, фінансових організацій та потенційних інвесторів.¹¹⁶

Фінансування програм технічної допомоги. Для активізації процесу декарбонізації одним з перспективних напрямів технічної допомоги, який може профінансувати Уряд, виступає розробка і впровадження навчальних матеріалів, консультаційних послуг, інформаційних платформ для технічного забезпечення процесу декарбонізації. Для підвищення інвестиційної привабливості доцільно запровадити міжнародні стандарти, у тому числі в галузі "зеленого" будівництва, "зеленого" транспорту, енергоефективності будівель та житлових приміщень та екологічного менеджменту.

Сприяння розширенню дії міжнародних механізмів. Активізація співпраці з МФО та долучення до міжнародних фондів декарбонізації, енергоефективності тощо виступає критично важливим елементом успішності процесу декарбонізації. Складовими цього процесу виступатимуть:

Залученість уряду в процеси відносин з міжнародними фондами і МФО, що пропонують фінансування під заходи декарбонізації. Впровадження програм державного-приватного та міжнародного партнерства. Залучення інвестицій через різні спільні канали за участю держави, міжнародних фінансових організацій, корпоративних проєктів, банківських та небанківських фінансових організацій. Зокрема, доцільно докласти зусиль з отримання доступного фінансування для реформи промислового забруднення згідно з директивою 2010/75/EU, яка передбачає запровадження найкращих доступних технологій та методів у різних сферах економіки.

Гармонізація вітчизняної нормативної, інституційної та правової баз, впровадження стандартів та таксономії зеленого фінансування з урахуванням міжнародних напрацювань до адаптації змін клімату та низьковуглецевого розвитку, зокрема згідно стандарту ЄС щодо зелених облігацій «Регламент EuGB». Вітчизняне законодавство має бути гармонізоване, зокрема, за наступними положеннями: приведення законодавства до Принципів зелених облігацій (GBP); відповідність зеленого проєкту екологічним цілям; перелік екологічних цілей зелених облігацій ЄС і наскільки стратегія емітента відповідає таким цілям, а також причини випуску зелених облігацій; приведення звітності до відповідності Стандартам ЄС щодо зелених облігацій; визначення поняття та функцій кваліфікованого верифікатора.

3.1.4. Ризики реалізації ДСНВП у сфері фінансів

- тривале продовження воєнних дій, що зберігатиме несприятливі умови для залучення та підтримки приватних та міжнародних інвестицій для впровадження технологій низьковуглецевого розвитку. Неможливість через продовження воєнних дій реалізувати заходи мобілізації фінансових ресурсів через бюджетно-податкові механізми;
- прогалини нормативно-правового забезпечення та інституційної структури, з огляду на новизну законодавчої та нормативної бази, що може уповільнити поширення зеленого фінансування. Особливо в частині завершення належного інституційного оформлення використання зелених облігацій, карбонових кредитів тощо;

¹¹⁶ Прикладом такої організації може слугувати Фонд гарантування кредитів, створений UNIDO разом з Укргазбанком за умови розширення його повноважень та функцій.

- недостатній рівень привабливості вітчизняних ринків капіталу та недостатній рівень матеріальної зацікавленості внутрішніх інвесторів у зелених проектах;
- низька обізнаність у підприємств, місцевих органів влади, фінансових організацій та потенційних інвесторів у перевагах, які надає політика орієнтована низьковуглецеві, кліматоорієнтовані та екологічні програми.

Водночас передбачається, що виклики і негативні ефекти від реалізації LT-LEDS на діяльність фінансових посередників буде обмежено ініціативами регуляторів і органів держави із розвитку інституційної спроможності фінансового сектору підтримувати заходи політики декарбонізації. Зокрема можна передбачити, що:

- прозорий план впровадження пов'язаного із ДСНВР законодавства і нових регуляторних вимог до фінансових посередників допоможуть фінансовому сектору планувати власні заходи з адаптації;
- залученість фінансових регуляторів і державних органів до всього процесу виконання і перегляду ДСНВР, оцінки її наслідків, розробки таксономії сталого фінансування, маркування кліматичного бюджету – допоможе оперативно реагувати на критичні виклики і перешкоди у фінансовому секторі;
- належне інформаційне супроводження процесу, зокрема: поширення систем відстеження фінансових потоків та інвестиційних потреб проектів декарбонізації; інформування інвесторів про довгострокове бачення цілей та пріоритетів фінансування; публікація оцінки ризиків і витрат у секторах економіки сприятимуть виробленню правильних рішень і створять нові можливості для інвесторів;
- імплементація найкращих практик ЄС з підвищення готовності фінансового сектора до низьковуглецевого розвитку, зокрема систем корпоративної звітності зі сталого розвитку у секторі фінансових послуг, розкриття ESG-інформації тощо, допоможуть фінансовим посередникам та інвесторам адекватно оцінювати рівень ризикованості своїх активів і управляти ними;
- розвиток інфраструктури ринку капіталів та банківського кредитування (інститутів розвитку, гарантування, верифікації тощо) сприятиме зниженню ризиків фінансування проектів з декарбонізації і приваблення приватних інвесторів (у т.ч. іноземних);
- державна політика сприяння доступу фінансових установ до міжнародних фондів і проектів зеленого і кліматичного фінансування сприятиме розширенню ресурсної бази і здешевленню залученого капіталу;
- реалізація політики розвитку фінансової грамотності (наприклад, Національної стратегії розвитку фінансової грамотності до 2030 року) сприятиме підвищенню рівня обізнаності про можливості зелених фінансів.

Реалізація цих заходів не лише допоможе обмежити певний негативний вплив політики декарбонізації, але й відкриє нові можливості для інвесторів і створить передумови розвитку більш стійкого, адаптованого до кліматичних викликів фінансового сектору національної економіки.

3.2. ПОЛІТИКИ ТА ЗАХОДИ У СФЕРІ ДОСЛІДЖЕНЬ, РОЗРОБОК ТА ІННОВАЦІЙ

За даними Європейського інноваційного табло 2024 Україна належить до групи країн «Emerging Innovator». При цьому значення Інноваційного індексу складає 32.4% від середнього по ЄС рівня¹¹⁷, що є одним з найнижчих рівнів серед країн, по яким розраховується індекс..



Рис. 3.2. Галузева структура працівників, задіяних у виконанні НДР, 2024 рік

Джерело: Держстат.

Ключовий індикатор розвитку науки, наукоємність ВВП України з 2021 року не перевищував 0.4%, а у 2024 році становив 0.37%. В середньому ж впродовж 2018- років на ДіР витрачалося 570 млн Євро щорічно, з них 250 млн забезпечувалося з державного бюджету, але у 2024 році обсяги зросли до 650 млн Євро. Кількість працівників, задіяних у виконанні наукових досліджень і розробок, у 2024 році становила майже 64 тис. осіб. Втім обсяг фінансування на даний момент обмежує розвиток науки та її вплив на економіку. Більша частина (понад 70%) кадрового потенціалу зосереджена у галузях технічних і природничих наук. Саме ці галузі є важливими для розроблення нових низьковуглецевих технологій та наукового супроводу з їх впровадження.

Державна політика в сфері науки та інновацій формується відповідно до таких основних Законів України:

- Закон України «Про наукову і науково-технічну діяльність»;
- Закон України «Про інноваційну діяльність»;

¹¹⁷ https://projects.research-and-innovation.ec.europa.eu/en/statistics/performance-indicators/european-innovation-scoreboard/eis-2024#/eis/countries/UA?country_scope=all

- Закон України “Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки”¹¹⁸;
- Закон України “Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні”¹¹⁹

Останні два закони визначають пріоритетні напрями розвитку науки, технологій та інновацій (табл. 3.2).

Табл. 3.2. Стратегічні пріоритети розвитку науки та інновацій

| Наукова та науково-технічна діяльність | Інноваційна діяльність |
|--|--|
| національна безпека і оборона; | технологічне оновлення та розвиток сфер національної безпеки і оборони; |
| фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави; | освоєння нових технологій високотехнологічного розвитку транспортної системи, ракетно-космічної галузі, авіа- і суднобудування, озброєння та військової техніки; |
| нові речовини і матеріали. | освоєння нових технологій виробництва матеріалів, їх оброблення і з'єднання, створення індустрії наноматеріалів та нанотехнологій; |
| раціональне природокористування; | технологічне оновлення та розвиток агропромислового комплексу; |
| науки про життя, нові технології профілактики та лікування найпоширеніших захворювань; | впровадження нових технологій та обладнання для якісного медичного обслуговування, лікування, фармацевтики; |
| енергетика та енергоефективність | широке застосування технологій більш чистого виробництва та охорони навколишнього природного середовища; освоєння нових технологій транспортування енергії, впровадження енергоефективних, ресурсозберігаючих технологій, освоєння альтернативних джерел енергії; |
| інформаційні та комунікаційні технології; | розвиток сучасних інформаційних, комунікаційних технологій, робототехніки |

Джерело: складено за <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2623-14#Text> та <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3715-17#Text>

Стратегічні пріоритетні напрями інноваційної діяльності деталізуються у середньострокових пріоритетах на період до 5 років¹²⁰. Останні також враховують затверджені у квітні 2024 року пріоритетні тематичні напрями наукових досліджень і науково-технічних розробок¹²¹. Серед них частина безпосередньо пов'язані з цілями низьковуглецевого розвитку, зокрема:

- системи генерації і транспортування електричної та теплової енергії;
- паливні бази, системи транспортування та використання;

¹¹⁸ <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2623-14#Text>

¹¹⁹ <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3715-17#Text>

¹²⁰ <https://www.kmu.gov.ua/npas/deiaki-pytannia-vyznachennia-serednostrokovykh-priorytetnykh-napriamiv-innovatsiinoi-s78750724>

¹²¹ <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/476-2024-%D0%BF#Text>

- технології розроблення та використання нових видів палива, відновлюваних і альтернативних джерел енергії та видів палива;
- енергоефективність і енергозбереження, ринки енергоресурсів;
- екологічно збалансована енергетична безпека;
- нові ресурсозберігаючі, енергоощадні та екологічно безпечні процеси одержання конкурентоспроможних речовин і матеріалів та виробів із них;
- екологічно збалансоване та ефективне землекористування;
- моделювання та прогнозування стану навколишнього природного середовища, технології подолання негативних впливів на нього;
- технології моніторингу екологічного стану природних та штучних екосистем;
- інноваційні технології збереження та збалансованого використання природних (мінерально-сировинних, земельних, ґрунтових, водних та біотичних) ресурсів;
- технології циркулярної економіки.

Науково-технічна та інноваційна політика розробляється та реалізується такими органами влади¹²²:

- Міністерство освіти і науки (МОН) України – формує та реалізує державну політику в сфері освіти і науки, а також управляє науковою, технологічною та інноваційною діяльністю та передачею технологій. МОН здійснює державний нагляд за діяльністю закладів освіти (усіх форм власності), в т.ч. в частині наукової та науково-технічної діяльності, а також підвідомчих підприємств, установ та організацій;
- Міністерство економіки України – забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері інноваційної діяльності в реальному секторі економіки;
- Міністерство цифрової трансформації України: забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері цифрових інновацій і технологій;
- Міністерство з питань стратегічних галузей промисловості України – забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері інноваційної діяльності у стратегічних галузях промисловості.

Ключовими ж інституціями, через які здійснюється державне фінансування ДіР в Україні відповідно до визначених пріоритетних напрямів, є:

- Міністерство освіти і науки;
- Національна академія наук України;
- Національний фонд досліджень України.

В свою чергу, фінансова підтримка інноваційної діяльності забезпечується:

- Фондом розвитку інновацій (Ukrainian Startup Fund), який надає на конкурсних засадах безповоротну фінансову підтримку суб'єктам господарювання приватного сектору економіки, які провадять інноваційну діяльність з метою комерціалізації її результатів, та

¹²² https://stip-pdf-generator.showroom.buddyweb.fr/pdf_countries/Ukraine.pdf

- Державною фінансово-кредитною установою, основним інструментом якої є кредитна підтримка інноваційних та інвестиційних проєктів.

У 2023 році Міністерство науки та освіти України ухвалило Дорожню карту використання науки, технологій, інновацій для досягнення цілей сталого розвитку. Її мета – збільшення внеску системи науки, технологій та інновацій у досягнення національних Цілей сталого розвитку через вирішення закріплених за ними завдань. Ця дорожня карта сприяє інтеграції Стратегії інноваційного розвитку до 2030 року із заходами сприяння дослідженням та інноваціям в інших загальнонаціональних та галузевих стратегічних документах¹²³, в яких досить багато уваги приділяється необхідності розвитку і підтримки ДіР та інновацій, пов'язаних з кліматично нейтральними та низьковуглецевими технологіями.

В свою чергу, Енергетична стратегія України до 2050 року визначає наступні заходи, пов'язані з розвитком науки і технологій, серед яких:

- використання наявних наукових розробок вітчизняних наукових та освітніх установ, фінансування (співфінансування) їх впровадження, реалізації пілотних проєктів;
- забезпечення належного і достатнього фінансування академічної та галузевої науки, при цьому пріоритет повинен віддаватися виконанню прикладних науково-дослідних робіт за пріоритетними напрямками розвитку галузей енергетики з подальшим практичним застосуванням результатів досліджень;
- проведення досліджень, орієнтованих на створення нових технологій з високою перспективою їх комерціалізації;
- підтримка державними органами участі наукових та освітніх установ в міжнародних проєктах досліджень, надання відповідних рекомендацій;
- широкомасштабне впровадження в економіку України інноваційних технологій спалювання відновлювальних альтернативних палив для отримання енергії з метою заміщення викопних ресурсів;
- розвиток і впровадження економічно доцільних технологій вилучення, перетворення та утримання діоксиду вуглецю, в тому числі у біометан, з метою зменшення вуглецевого сліду та декарбонізації економіки;
- наукові дослідження та розробка промислових технологій в галузі перероблення відходів та біомаси з отриманням “зелених” продуктів основного хімічного синтезу: синтез-газу, метанолу, пропілену, бутілену тощо — для заміщення викопної сировини;
- науково-технічний прогрес у розвитку ВДЕ та альтернативних видів палива;
- стимулювання наукових організацій на дослідження у сфері енергоефективності та водневих технологій;
- стимулювання залучення позабюджетних коштів для реалізації інноваційних проєктів, створення технопарків та інноваційних бізнес-інкубаторів, залучення венчурного капіталу для впровадження нових розробок в енергетиці, максимально швидкої організації виробництва і просування на ринок нових високотехнологічних продуктів.

¹²³ <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/news/2024/01/03/Dorozhnya.karta.vykoryst.nauky.tekhnolohiy.ta.innovatsiy-03.01.2024-1.1.pdf>

Національні цілі до 2030 року

Ключові цілі в частині науково-технічного та інноваційного політики, які пов'язані із заходами досягнення низьковуглецевого розвитку, визначені у Стратегії формування та реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2035 року¹²⁴. Відповідно до СЦ2 «Пом'якшення зміни клімату та забезпечення соціально справедливого та економічно ефективного переходу до низьковуглецевого розвитку держави» Україна планує:

- скоротити викиди ПГ до 35% від рівня 1990 року;
- скоротити на 85% викиди ПГ під час виробництва теплової та електричної енергії порівняно з базовим 1990 роком;
- збільшити щорічні обсяги поглинання ПГ;
- збільшити до 20% частки виробництва електричної енергії з відновлюваних джерел енергії в загальному енергобалансі;
- збільшити частку енергії, виробленої з відновлюваних та низьковуглецевих джерел енергії, у структурі загального кінцевого енергоспоживання;
- зменшити енергоємність валового внутрішнього продукту;
- збільшити загальний обсяг інвестицій у наукові дослідження у сфері зміни клімату, розвиток низьковуглецевих технологій;
- створити нові робочі місця та збільшити частки інноваційних підприємств у регіонах з метою розв'язання проблеми закриття підприємств з видобутку, перероблення та/або спалювання викопного палива.

Стратегія відновлення, сталого розвитку та цифрової трансформації малого і середнього підприємництва на період до 2027, схвалена у 30 серпня 2024 року¹²⁵ також передбачає досягнення стратегічної цілі «Сприяння інноваційному розвитку, цифровій трансформації та «зеленому переходу». На операційному рівні її реалізація передбачає заходи щодо:

- Операційна ціль 2.1. Сприяння інноваційній діяльності. Ключовим показником успішного виконання буде досягнення таких цілей до 2027 року: наукоємність валового внутрішнього продукту (пропорція державних і приватних витрат на проведення розробок та досліджень до обсягу валового внутрішнього продукту) — 0,7%; кількість інноваційно активних суб'єктів малого і середнього підприємництва — 4500 (1822 у 2020 році); місце України в Глобальному індексі інновацій — 47/132 (49/132 у 2021 році);
- Операційна ціль 2.2. Посилення цифрової трансформації. Серед ключових показників успішного виконання” буде досягнення таких цілей до 2027 року: частка підприємств із принаймні базовим рівнем цифрової інтенсивності у загальній кількості підприємств — 80% (середній по ЄС - 69,7% у 2022 році); частка підприємств, що надсилають рахунки-фактури в електронній формі, - 60% (середній показник у ЄС у 2020 році - 32%);
- Операційна ціль 2.3. Стимулювання “зеленого переходу”, що передбачає поширення сталих практик та забезпечення енергетичної ефективності МСП та стимулювання

¹²⁴ <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/483-2024-%D1%80#Text>

¹²⁵ <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-skhvalennia-stratehii-vidnovlennia-staloho-rozvytku-ta-tsyfrovoi-transformatsii-maloho-i-s821300824>

практик циркулярної економіки. Результатами досягнення цієї операційної цілі буде підвищення екологічної відповідальності малого і середнього підприємства, фінансова підтримка для заходів з енергоефективності та циркулярної економіки, заохочення сталого управління виробництвом серед малого і середнього підприємства. Ключовим показником успішного буде зростання частки перероблених відходів у загальному обсязі утворених відходів до 15% (6 % у 2020 році).

Крім того, стратегічний документ **Ukraine Facility** передбачає розроблення у 2026 році Стратегії циркулярної економіки, яка пропонуватиме детальні заходи для стимулювання МСП до переходу на циркулярні практики.

Для досягнення визначених у згаданих вище стратегічних документах цілей Отже, для фінансування наукових ДіР та інновацій передбачається використання коштів державного і місцевих бюджетів, коштів міжнародних донорів та бізнесу тощо. Державне фінансування ДіР, пов'язаних із досягнення цілей низьковуглецевої стратегії, може здійснюватися через реалізацію державних цільових програм та організацію спеціальних конкурсів на виконання наукових та науково-технічних робіт в рамках діяльності МОН, НАН України, НФДУ. Україна також бере активну участь у Рамкових програмах ЄС з досліджень та інновацій, Міжнародній європейській інноваційній науково-технічній програмі EUREKA, Програмі НАТО «Наука заради миру», Програмі з досліджень та навчання Євратом тощо.

Комерціалізація розробок підтримується Фондом розвитку інновацій (Український фонд стартапів), який окрім бюджетного фінансування залучає кошти міжнародних донорів та активно співпрацює з багатьма суб'єктами інноваційної екосистем України та Європи.

Для стимулювання інноваційної діяльності Україна планує розширювати повноваження і збільшення фінансових обсягів Фонду розвитку інновацій, а також обсягів фінансування інновацій у промисловості, зокрема за рахунок ресурсів фінансово-кредитних установ, інвестиційних фондів.¹²⁶

Національні цілі до 2050 року

Національна економічна стратегія на період до 2030 року¹²⁷ передбачає інноваційне випереджальне економічне зростання з урахуванням Цілей сталого розвитку та досягнення кліматичної нейтральності.

В свою чергу, Енергетична стратегія України до 2050 року визначає досягнення нейтральності енергетичного сектору як одну із стратегічних цілей розвитку енергетики. Планується, що 100% електроенергії та тепла буде вироблятися з вуглецево-нейтральних джерел у 2050 році. Відповідно досягнення цього показника потребуватиме впровадження і розробку новітніх технологій виробництва, накопичення, зберігання та розподілу електроенергії, а отже наявність відповідного науково-технічного забезпечення.

Національні цілі щодо конкурентоспроможності

Національна економічна стратегія на період до 2030 року серед стратегічних містить цілі з «Посилення конкурентоспроможності виробленої в Україні промислової продукції,

¹²⁶ НЕС 2030 .с 148. Взято з

<https://www.kmu.gov.ua/storage/app/uploads/public/604/13e/648/60413e6481b69340709542.doc>

¹²⁷ Про затвердження Національної економічної стратегії на період до 2030 року : Постанова Кабінету Міністрів України від 03.03.2021 № 179. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-zatverdzhennya-nacjonalnoyi-eko-a179>

впровадження ресурсо- та енергоефективних технологій» та «Підвищення конкурентоспроможності українських товарів та послуг, створення позитивного іміджу країни та забезпечення присутності українських виробників на міжнародних ринках».

Окрема увага держави буде приділятися «подвійному переходу» (комбінації “зеленого” переходу і цифрової трансформації). Зокрема, стимулювання економічного відновлення в регіонах на принципах подвійного переходу визначено одним із завдань в Державній стратегії регіонального розвитку на 2021-2027 рр.¹²⁸ Подібні завдання і цілі згадуються в Стратегії МСП, Плані для Ukraine Facility тощо.¹²⁹

Стратегія МСП в частині конкурентоспроможності містить такі цілі:

- сприяння інноваційній діяльності: створення сприятливого інноваційного середовища для МСП, включно з налагодженням співпраці з дослідницькими установами та інноваційними мережами, що сприятиме підвищенню їхнього інноваційного потенціалу та цифровій інтеграції;
- посилення цифрової трансформації: розвиток вже досягнутих успіхів у сфері цифрової трансформації, цілісний підхід до цифровізації бізнесів, повне використання всіх можливостей для розвитку МСП у цифровому просторі, їхню інтеграцію в глобальний комерційний цифровий простір. Для цього в Україні розбудовується мережа цифрових інноваційних хабів, 12 з яких отримали статус європейських.

Ціль 4 «Посилення конкурентоспроможності і збільшення експорту» переважно містить заходи з просування вітчизняного бізнесу на міжнародні ринки та включення у глобальні ланцюги доданою вартості.

Основними політичними ініціативами в сфері конкурентоспроможності є¹³⁰:

- цільові програми уряду та регіональних органів влади;
- програми ЄС "Конкурентоспроможність підприємств малого і середнього бізнесу" (COSME); «Цифрова Європа», «Єдиний ринок ЄС» в частині зміцнення конкурентоспроможності та стійкості малих і середніх підприємств;
- грантові програми та проекти міжнародної технічної допомоги та міжнародних донорів тощо.

Ключові заходи щодо науки та інновацій

Виходячи з цілей, що встановлені даною стратегією, основні заходи політики низьковуглецевого розвитку в частині наукової та інноваційної діяльності мають охоплювати інструменти стимулювання пропозиції та попиту на відповідні науково-технічні та інноваційні рішення, зокрема:

- Збільшувати обсяги фінансування ДіР за напрямами і проєктами, що передбачають зниження викидів вуглецю, з подальшим впровадженням результатів;

¹²⁸ <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/695-2020-%D0%BF#Text>

¹²⁹ <https://www.ukrainefacility.me.gov.ua/wp-content/uploads/2024/03/plan-ukraine-facility.pdf>

¹³⁰ <https://business.diia.gov.ua/>

- Запровадити відповідні науково-технічні програми та конкурси ДіР, зокрема - в рамках НФДУ;
- Посилити фінансову спроможність Фонду розвитку інновацій та Державної інноваційної фінансово-кредитної установи для підтримки інноваційних проєктів низьковуглецевого розвитку;
- сприяти розробленню та впровадженню нових низьковуглецевих технологій;
- просувати та стимулювати «подвійний перехід», та циркулярну економіку, в т.ч. цифрової трансформації підприємств, за підтримки діяльності цифрових інноваційних хабів, ваучерних схем, грантів тощо;
- Популяризувати та сприятимуть впровадженню ESG принципів в управління компаніями та критеріїв впливу на викиди вуглецю при прийнятті рішення щодо фінансування наукових, науково-технічних та інноваційних проєктів.

Ці заходи мають враховуватися органами державної влади при розробленні планів діяльності та програмних документів тощо.

4. ОЦІНКА НАСЛІДКІВ

СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ

4.1. МАКРОЕКОНОМІЧНІ ЕФЕКТИ

Впровадження послідовної та довгострокової політики низьковуглецевого розвитку в Україні несе собою переваги та ризики для окремих секторів економіки, що в свою чергу очікувано призведе до структурних змін в економіці країни, трансформації ринку праці і професійної освіти, відповідного удосконалення інфраструктурних рішень та адаптації бюджетних статей на усіх рівнях.

Обізнаність щодо очікуваних макроекономічних ефектів від впровадження цієї Стратегії дасть можливість вчасно та ефективно реагувати і правильно визначати різні напрямки політики і розробляти відповідні заходи.

Даний розділ Стратегії містить емпіричну оцінку та аналіз макроекономічних ефектів, а також пропонує висновки щодо ключових елементів економічної, бюджетної та інвестиційної політик, які повинні будуть супроводжувати впровадження Стратегії, забезпечувати її позитивний вплив на розвиток економіки і уникнення негативних некомпенсованих навантажень на різних економічних гравців.

Макроекономічний аналіз, яким супроводжувалася розробка даної Стратегії, охоплює два сценарії майбутнього розвитку економіки з тих, які описані в розділі 2.1, а саме:

1. **WEM – сценарій з урахуванням існуючих заходів**, які спрямовані на досягнення помірних кліматичних цілей; цей сценарій слугує базою для визначення амплітуди відхилень, спричинених впровадженням політики низьковуглецевого розвитку;
2. **NZE – сценарій нетто-нульових викидів парникових газів**, який відображає досягнення найбільш амбіційних кліматичних цілей і відповідає кліматичній політиці ЄС; цей сценарій проектує результати, отримані з моделі енергетичної системи TIMES-Ukraine, а саме показники розвитку енергетичних секторів та рівнів ціни за викиди ПГ¹³¹.

Для моделювання та емпіричної оцінки макроекономічних ефектів використовувалася оновлена версія динамічної моделі економічної рівноваги UGEM, основу якої складають розширені таблиці міжгалузевого балансу та національні рахунки України. Динамічна частина моделі відображає зміни в обсягах споживання та заощаджень домогосподарств, а також в обсягах капітальних інвестицій по секторах економіки. Зрозуміло, що амбіційна кліматична політика прямим чином впливатиме на розподіл витрат домогосподарств та на інвестиційні рішення підприємств. Саме тому методологія моделювання економічної рівноваги визначена як оптимальна для розрахунків макроекономічних ефектів від впровадження Стратегії.

Безперечно, що результатом інвестицій в зниження викидів ПГ стане покращення екологічного стану довкілля в Україні. Все ж такі інвестиції не автоматично означатимуть підвищення

¹³¹ Запозичений з моделі TIMES-Ukraine граничний рівень ціни за викиди ПГ інтерпретується в макроекономічній моделі UGEM як вуглецевий податок за 1 т CO₂ і використовується для обчислення загальних «вуглецевих» доходів в економіці. Цей податок технічно змодельований як такий, що покриває усі системні викиди ПГ. Тобто робиться припущення, що поточна податкова база буде розширена в майбутньому.

привабливості економіки, стимулювання росту ВВП чи покращення соціальної сфери. Очікувані інвестиційні навантаження на бюджети центрального і регіонального рівнів, домогосподарств та приватних підприємств можуть досить швидко спричинити скорочення інших економічно важливих витрат і стимулів до розвитку. При цьому, слід розуміти, що супутні державні регуляторна, бюджетна та інвестиційна політики матимуть прямий вплив на те, чи рівень ВВП при впровадженні заходів, спрямованих на досягнення нетто-нульових викидів, буде в результаті вищим, чи нижчим за базовий рівень ВВП, що спроектований в сценарії WEM.

Відомо, що впровадження вуглецевого збору є одним з найбільш ефективних інструментів стимулювання економічних гравців, щоб досягти зниження викидів та здійснення відповідних інвестицій в технології «дружні до клімату». Тим не менше, в ході моделювання сценаріїв кліматичної політики виявилось, що спосіб і цільові напрямки використання отриманих від вуглецевого збору коштів є визначальними щодо того, чи буде економіка України справлятися з додатковим інвестиційним навантаженням і чи амбіційна кліматична політика призведе в результаті до позитивних макроекономічних ефектів чи, навпаки, знизить сукупний рівень економічної активності в країні.

Так при моделюванні макроекономічних сценаріїв, були розглянуті наступні альтернативні варіанти використання доходів від зборів за викиди ПГ:

Варіант 1. Всі доходи від зборів за викиди ПГ спрямовуються до державного бюджету. При цьому варіанті всі статті бюджетних витрат будуть поповнюватися пропорційно, відповідно до закладеної структури витрат і обсягів вуглецевих зборів.

Варіант 2. Доходи від вуглецевих зборів розподіляються між домогосподарствами. В макроекономічній моделі цей варіант не розглядає будь-якого впливу на рішення домогосподарств щодо подальшого використання отриманих коштів (хоча в дійсності, такі кошти можна було б інтерпретувати як інвестиційні субсидії, тобто супроводжувати рішення про спрямування витрат певними інвестиційними стимулами). Також спосіб розподілу коштів між домогосподарствами не матиме значення, оскільки модель UGEM не передбачає жодної класифікації домогосподарств за певними критеріями.

Варіант 3. Доходи від вуглецевих зборів використано для поповнення державного бюджету з одночасним зниженням податків на працю та капітал. Рівень зниження зазначених податків вираховується моделлю у відповідності до обсягів отриманих коштів так, щоб отримати загалом збалансований бюджет.

Варіант 4. Із зібраних коштів здійснюються комбіновані перерахунки відповідно до визначених пріоритетів політики: частина коштів піде на зменшення податків на працю і капітал, як у попередньому варіанті, інша частина – перераховується домогосподарствам, а решта – спрямовується у державні інвестиції.

Впровадження політики в рамках сценарію NZE при різних варіантах використання доходів від зборів за викиди ПГ призведе до знаково протилежних ефектів на рівень ВВП в довгостроковому періоді (рис. 4.1). Справді, варіант комбінованих перерахунків вуглецевих доходів дасть змогу збільшити рівень ВВП більш, ніж на 10% до 2050-го року, в той час як спрямування доходів в державний бюджет без подальшого їх прицільного використання може додатково навантажити економіку і спричинити зниження річного рівня ВВП майже на 6%. Варто зазначити, що політика використання отриманих від вуглецевих зборів доходів задля зниження податкового

навантаження підприємств теж матиме позитивний сукупний ефект на рівень ВВП, що правда значно менший, ніж при комбінованому підході до використання отриманих коштів.

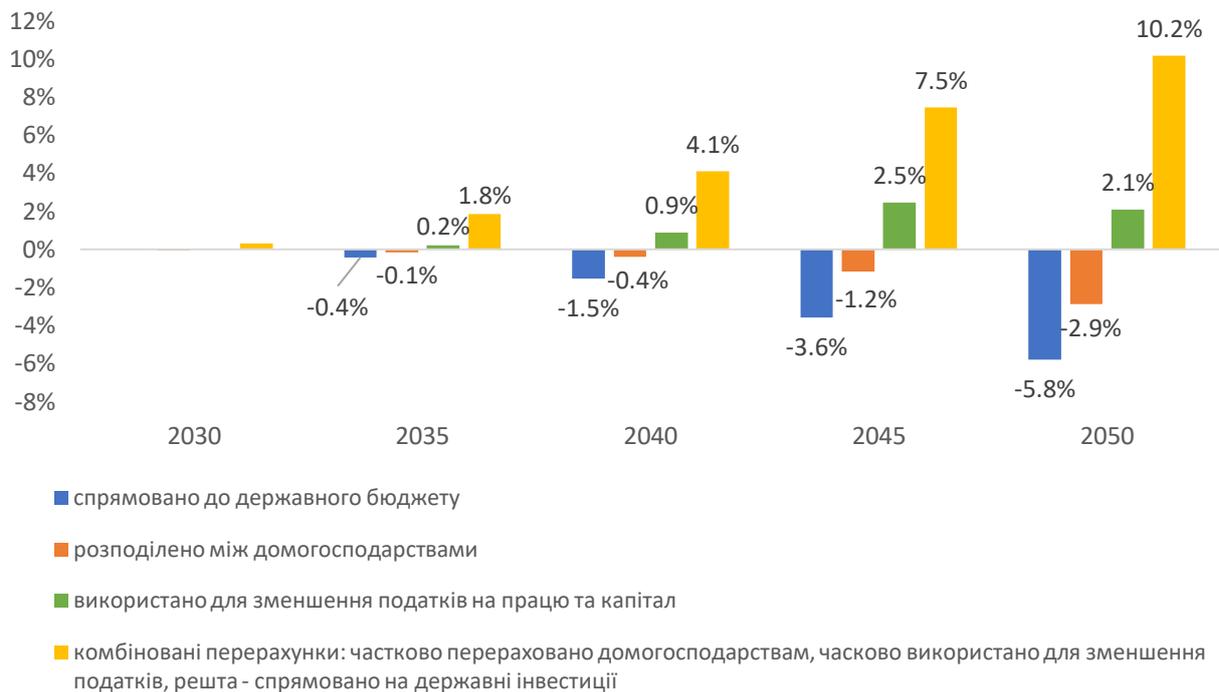


Рис. 4.1. Зміна реального ВВП за альтернативних варіантів використання доходів від вуглецевого збору, % від базового рівня

Щодо макроекономічних ефектів в коротко- та середньостроковому періодах ми приходимо до висновку, що окрім варіанту комбінованого і добре спланованого використання доходів від вуглецевих зборів, впровадження Стратегії майже не вплине на рівень ВВП: при всіх інших «простих» варіантах отримані відхилення ВВП від базового рівня у 2035-му році не перевищують 0,4 %, що є насправді в межах похибки, враховуючи проектування на десятилітній період в майбутнє. Разом з тим, комбінований підхід до використання доходів від вуглецевих зборів дасть змогу отримати суттєвий позитивний ефект на ВВП вже у першому десятилітті.

Окрім очевидної необхідності слідкувати за досягненням та збереженням позитивних впливів від впровадження Стратегії на сукупний рівень ВВП, додаткові зусилля держави мають бути спрямовані на те, щоб контролювати процес відновлення економіки після значних втрат і руйнувань, завданих війною, скеровувати хід адаптації економічної структури, поширення нових технологій, становлення нових високотехнічних підгалузей енергетики і промисловості, зміни моделей ведення бізнесу, тощо. Оцінено, що внаслідок впровадження Стратегії деякі сектори економіки майже зникнуть (наприклад, видобуток вугілля), тоді як інші значно зростуть і розширять обсяги виробництва (як, наприклад, інформаційні технології та харчова промисловість). За умови комбінованого використання коштів, отриманих від вуглецевих зборів, сукупний випуск товарів і послуг у 2050 році не зазнає суттєвих змін: оцінка зростання в 2 % залишається в межах похибки (рис. 4.2¹³²). Відповідно, можна очікувати, що фактично в половині галузей економіки, особливо в галузях економіки, для яких кліматична політика несе собою виклики і навантаження, неминуче закриття виробництв і звільнення робочої сили.

¹³² На рисунку не відображені енергетичні сектори і видобуток палива. Вони представлені в попередніх розділах по трансформації енергетики України.

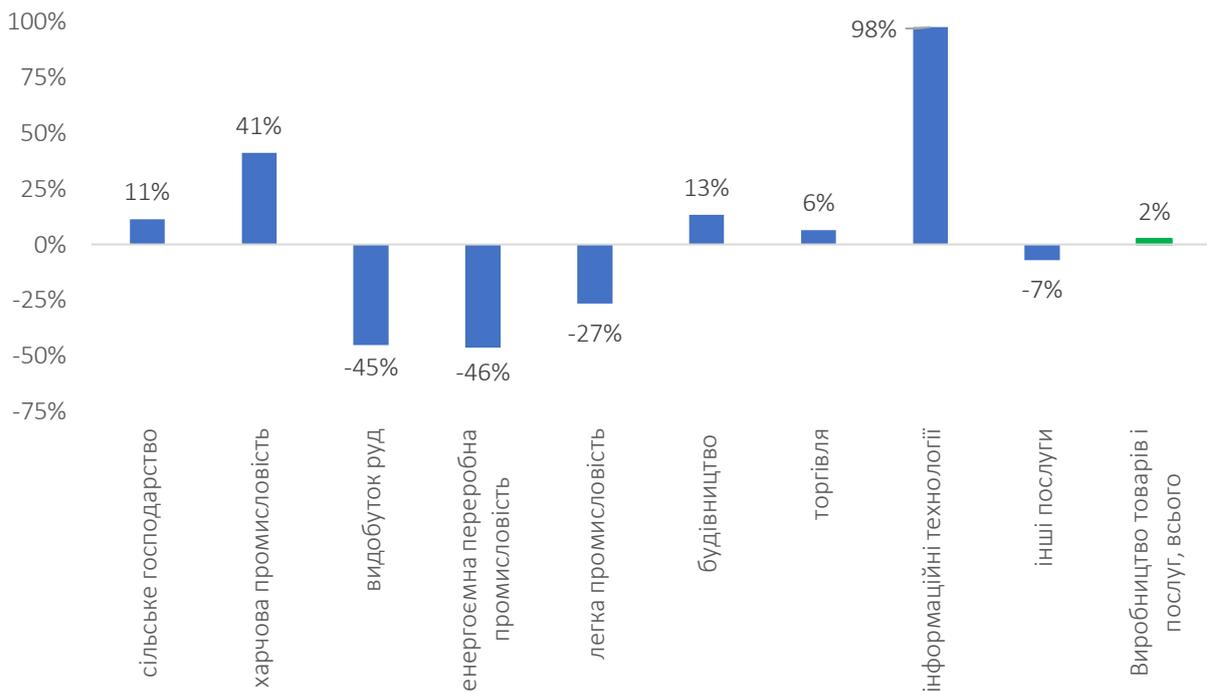


Рис. 4.2. Зміна рівня виробництва товарів і послуг у 2050 р. при умові комбінованого використання доходів від вуглецевого збору, % відносно базового рівня

Таким чином, врахування ризиків, пов'язаних з амбіційною кліматичною політикою, правильне використання коштів, спрямування капіталовкладень та відповідне пом'якшення інвестиційних тягарів допоможе в майбутньому нівелювати можливі негативні ефекти на економіку країни і підсилити позитивні.

Зрозуміло, що змодельовану динаміку розвитку економіки на наступні 25 років не можна в жодному з сценаріїв ототожнювати з прогнозуванням, а на період активних бойових дій рівень невизначеності і похибок щодо результатів моделювання залишатиметься високим. Саме тому оцінювання макроекономічних ефектів повинно проводитися щоразу, коли дана Стратегія зазнаватиме оновлення і вдосконалення відповідно до вимог наступних декад. Це дозволить уточнювати індикатори розвитку економіки, враховувати нові реалії майбутнього, як кліматичні, так і геополітичні, та відповідно коректувати заходи, спрямовані на впровадження політики низьковуглецевого розвитку.

Незважаючи на значне падіння ВВП країни в 2022 році, руйнування енергетики, відтік робочої сили та інші виклики воєнного стану, економіка України залишається стійкою завдяки значній фінансовій підтримці країн-партнерів, ефективному курсу реформ на вступ до ЄС, а також дякуючи ЗСУ, котрі дають країні змогу підтримувати відносно стабільний розвиток економічної активності в тилкових регіонах країни та зберігати економічну привабливість цих регіонів. Своєчасне виділення зовнішньої підтримки залишається критичним для збереження макроекономічної, монетарної та фіскальної стабільності, а отже і важливою передумовою успішності впровадження цієї Стратегії.

4.2. ЛЮДСЬКИЙ КАПІТАЛ І РИНОК ПРАЦІ

Характеристика поточного стану

Успішність та стійкість переходу до економіки з низьким вмістом вуглецю забезпечуватиметься динамічним розвитком ринку праці та ефективністю використання людського капіталу.

Російська збройна агресія спричинила загострення вже існуючих проблем формування та використання людського капіталу в Україні. В умовах бойових дій, структурних і територіальних змін потреб у робочій силі, масштабного переміщення населення та мобілізації поглиблюються проблеми у сфері зайнятості та посилюються дисбаланси ринку праці, які були сформовані ще й у довоєнній перспективі, а саме:

- застаріла структура зайнятості, яка не відповідає сучасним вимогам. *Галузева структура зайнятості характеризувалася достатньою усталеною та слабкою змінністю, однак подібна однорідність не є свідченням достатніх можливостей забезпечення зайнятості та низького рівня безробіття в Україні;*
- освітньо-кваліфікаційна диспропорційність національного ринку праці, що проявлялося в надмірному освітньому рівні зайнятого населення. Тобто майже 25% зайнятих на найпростіших робочих місцях мали професійну та вищу освіту. Економіка країни не продукувала достатню кількість робочих місць для осіб з середнім та вищим професійним рівнем освіти.
- регіональна і галузева нерівномірність розподілу попиту на працю та посилення диференціації зарплат;
- достатньо високий рівень деформалізації трудових відносин. Майже 25% зайнятих були представлені у незадекларованому сегменті ринку праці
- низький рівень оплати праці, що дозволило сформувати суттєвий прошарок працюючих бідних

Сучасними викликами соціальної сфери України стало істотне зменшення чисельності робочої сили, яке, за оцінками Національного банку України (НБУ), у віковій групі 15–70 років на початок 2024 року склало майже 25% проти 2021 року. Вагомими причинами зменшення обсягів робочої сили слід виокремити демографічні втрати, окупацію, еміграцію, мобілізацію та перехід значної частини населення до групи економічно неактивних — через труднощі з пошуком роботи для внутрішньо переміщених осіб, необхідність догляду за членами родини, збільшення кількості пенсіонерів, а також брак навичок, на які зростає попит у трансформованій економіці. Ці фактори формують структурний дефіцит трудових ресурсів, що безпосередньо обмежує кадрову спроможність країни у впровадженні заходів декарбонізації.

Міністерство економіки України оцінює дефіцит кадрів на ринку праці у майже 30%, НБУ зазначає, що у 2023 році 44% підприємств мали кадрові труднощі через масове скорочення кількості працівників, що пов'язане з мобілізацією, а 24% — через міграцію. За оновленими даними¹³³, кількість мігрантів з України у світі становить понад 6,9 млн осіб, з яких приблизно 1,7 млн були працевлаштовані в Україні до виїзду — це близько 11% довоєнного економічно активного населення. Втрата цієї частини трудового потенціалу особливо критична для реалізації технологічних рішень у сфері низьковуглецевого розвитку, де потрібні висококваліфіковані кадри

¹³³ UNHCR – August 2025 <https://data.unhcr.org/en/situations/ukraine?utm>

з міжгалузевими «зеленими» компетенціями — у сферах енергоефективності, відновлюваної енергетики, управління ресурсами та цифрової трансформації.

У зв'язку з припиненням регулярних обстежень робочої сили після 2022 року, точність оцінки рівня безробіття має певні обмеження. За оновленими прогнозами НБУ, рівень безробіття, хоча й залишається високим, знизився з 21% у 2022 році до 14,2% у 2024 році, з очікуваним показником 11,9% на кінець 2025 року та подальшим зниженням до 10,6% у 2026 році¹³⁴. Водночас, процеси мобілізації привнесли зміни до гендерного розподілу попиту на робочу силу. Наразі нестачу працівників відчувають компанії, де здебільшого використовується чоловіча праця – ритейл, виробництво, будівництво, логістика, перевезення, сільське господарство. Частка зайнятих жінок на традиційно чоловічих посадах збільшується, що трансформує гендерну структуру зайнятих у «коричневих» видах діяльності. Ця тенденція відкриває потенціал для розширення участі жінок у секторах зеленої економіки — за умови цілеспрямованої освітньої, інституційної та кадрової політики, орієнтованої на інклюзивність і адаптацію до потреб декарбонізованої економіки.

Оскільки найбільш постраждалими від війни регіонами України є східні, де найбільш поширеними видами діяльності були такі які підпадали під процеси декарбонізації, то і внутрішньо переміщені особи з цих регіонів це наймані працівники, що потребують застосування специфічних заходів активної політики ринку праці задля їх адаптації та набуття нових компетенцій, що потребує низько вуглецева економіка. Причини досить низького рівня їх працевлаштування носять як особистий характер (психологічні травми; невідповідність робочих місць їхнім очікуванням та побажанням за якісними характеристиками; необхідність догляду за малими дітьми, хворими родичами), так і системний (недостатність робочих місць в регіонах, де найбільше проживають ВПО; нерозвинена система професійної перепідготовки та підвищення кваліфікації; бюрократичні перепони, які трапляються претендентам при працевлаштуванні; невідповідність наявних кваліфікацій потребам місцевих ринків праці).

Серед сучасних ризиків нагромадження та використання людського капіталу слід виокремити наступні:

Подальше поглиблення гострої демографічної кризи. Під впливом воєнних потрясінь наявні загрози демографічній безпеці України ще більше загострюються. За даними Стратегії демографічного розвитку України на період до 2040 року, при наявних на липень 2024 року 35,8 млн осіб українського населення, його прогнозна чисельність до 2041 року може скоротитися до 28,9 млн осіб, а до 2051 року – до 25,2 млн осіб. За оцінками KSE Human Capital Chartbook¹³⁵, у 2025 році чисельність населення вже знизилася до 37,9 млн осіб, з яких понад 10,3 млн — пенсіонери, а 4,6 млн — внутрішньо переміщені особи.

Поглиблення нерівності та бідності, у тому числі її крайніх форм. Під час війни в Україні масштаби та глибина бідності суттєво зросли, що пов'язано з втратою робочих місць, житла, засобів до існування та загальним падінням економічної активності. За критерієм місячного споживання нижче фактичного прожиткового мінімуму, у довоєнному 2021 році за межею

¹³⁴Інфляційний звіт НБУ – Q1 2025 - https://bank.gov.ua/admin_uploads/article/IR_2025-Q1.pdf?v=11

¹³⁵KSE Human Capital Chartbook <https://kse.ua/wp-content/uploads/2025/05/Ukraine-Human-Capital-Chartbook-2025.pdf>

бідності перебувало 39% населення; у 2023 році — вже 67%¹³⁶. За даними World Bank Poverty and Equity Brief – Ukraine, April 2025¹³⁷, рівень бідності за міжнародною методологією (тобто частка населення, що живе на суму меншу ніж \$5.5 на добу за паритетом купівельної спроможності) зріс на 19% і сягнув 24% у 2024 році. Додатково, згідно з результатами загальнодержавного вибіркового обстеження, проведеного у грудні 2023 – лютому 2024 року, понад 50% домогосподарств повідомили про погіршення фінансового стану порівняно з довоєнним періодом, а 44% — про зниження доступу до базових соціальних послуг. Така динаміка бідності може суттєво звужити можливості зростання попиту на товари та послуги низьковуглецевої економіки, а також ускладнити реалізацію політики справедливого переходу без додаткових компенсаторних механізмів.

Диференціація соціального середовища, спричинена масовим внутрішнім переміщенням населення, становить суттєвий виклик для реалізації Стратегії низьковуглецевого розвитку України. Станом на 7 серпня 2025 року в Україні офіційно зареєстровано 4,57 млн внутрішньо переміщених осіб¹³⁸, що зумовлює значну концентрацію соціально вразливих груп у регіонах з обмеженою інфраструктурною спроможністю. Невідповідність професійних компетенцій переселенців потребам трансформованих ринків праці, зростання навантаження на системи охорони здоров'я, освіти та соціального захисту, а також обмежений доступ до житла, цифрових сервісів і механізмів перепідготовки формують структурні бар'єри для впровадження декарбонізаційних заходів. За відсутності інтеграційних механізмів існує ризик маргіналізації окремих територій і соціальних груп, що знижує ефективність і справедливість переходу до низьковуглецевої економіки.

Наростання цифрової нерівності в умовах зеленої трансформації. У процесі переходу до низьковуглецевої економіки зростає потреба у цифрових навичках, доступі до онлайн-освіти, електронних сервісів зайнятості та дистанційної роботи. Водночас значна частина населення залишається цифрово вразливою. За даними Ukraine Labour Market Profile – 2025/2026¹³⁹, понад 40% осіб віком 55+ не володіють базовими цифровими навичками, а понад 18% домогосподарств у сільській місцевості не мають стабільного доступу до інтернету. Додатково, згідно з дослідженням Diia.Education (2023)¹⁴⁰, 53% громадян мають цифрові навички нижче базового рівня, а 47% — зацікавлені у їх покращенні. За даними Digital 2025: Ukraine – DataReportal¹⁴¹, на початок 2025 року в Україні налічувалося 31,5 млн інтернет-користувачів, що становить 82,4% населення, однак цифрова доступність залишається нерівномірною між регіонами. Така цифрова нерівність обмежує доступ до нових форм зайнятості, ускладнює професійну адаптацію та знижує інклюзивність участі в секторах зеленої економіки, де цифрова компетентність є базовою умовою інтеграції.

Фрагментація системи професійної освіти та її обмежена адаптація до міжгалузевих потреб зеленої економіки становлять критичний ризик для реалізації Стратегії низьковуглецевого

¹³⁶ Соціально-економічний стан домогосподарств України (за результатами загальнодержавного вибіркового обстеження соціально-економічного стану домогосподарств, проведеного у грудні 2023 року – лютому 2024 року) - <https://www.unicef.org/ukraine/documents/social-economical-state-2023-24>

¹³⁷ Ukraine Poverty and Equity Brief : April 2025 (English). Poverty and Equity Brief Washington, D.C. : World Bank Group. <http://documents.worldbank.org/curated/en/099525004222548766>

¹³⁸ ВПО - <https://www.ioc.gov.ua/analytics/dashboard-vpo>

¹³⁹ Ukraine Labour Market Profile – 2025/2026 - <https://www.ulandssekretariatet.dk/wp-content/uploads/2025/01/Ukraine-LMP-2025-final.pdf>

¹⁴⁰ Research on digital skills of Ukrainians: Third edition <https://osvita.diia.gov.ua/en/research>

¹⁴¹ DIGITAL 2025: UKRAINE - <https://datareportal.com/reports/digital-2025-ukraine>

розвитку. Станом на 2025 рік лише 12% програм професійної освіти були адаптовані до вимог декарбонізованих секторів¹⁴², що свідчить про недостатню інтеграцію екологічних та цифрових компетенцій у навчальні плани. Відсутність міжгалузевих «зелених» навичок обмежує мобільність робочої сили, ускладнює перепрофілювання працівників із вуглецево-інтенсивних галузей та створює нові структурні дисбаланси на ринку праці. Без системного оновлення змісту професійної освіти та впровадження механізмів прогнозування попиту на «зелені» компетентності, ризикує бути порушеною кадрова основа для реалізації заходів декарбонізації.

Втрата молодіжного потенціалу через еміграцію та відсутність перспектив Станом на серпень 2025 року, за даними UNHCR Ukraine Situation¹⁴³, кількість українських біженців у світі перевищила 6,9 млн осіб, з яких понад 60% — жінки та молодь працездатного віку. Така демографічна вибірковість еміграції формує довгостроковий ризик втрати інноваційного людського капіталу, що є критично важливим для реалізації технологічних рішень у сфері декарбонізації. Відсутність привабливих умов для професійного розвитку, доступного житла, соціального захисту та інституційної підтримки в Україні сприяє тривалому відтоку кваліфікованої молоді, знижуючи кадрову спроможність у секторах зеленої трансформації — зокрема в галузях відновлюваної енергетики, цифрової інженерії, управління ресурсами та кліматичних інновацій.

Інституційна нестабільність та фрагментація управлінських повноважень у сфері розвитку людського капіталу У післявоєнний період спостерігається розпорощення функцій між центральними органами виконавчої влади, регіональними адміністраціями та міжнародними партнерами, що ускладнює координацію політики розвитку людського капіталу в контексті зеленої трансформації. Відсутність єдиного операційного центру управління кадровим забезпеченням декарбонізаційних процесів, слабка інтеграція кліматичних цілей у освітню та професійну політику, а також обмежена спроможність громад до стратегічного планування людських ресурсів створюють ризик неузгодженості дій, дублювання функцій та втрати ефективності. Це може призвести до затримки реалізації ключових компонентів Стратегії, зниження інвестиційної привабливості та обмеження доступу населення до нових форм зайнятості.

У повоєнний період політика розвитку людського капіталу України повинна бути спрямована на сприяння перерозподілу робочої сили за секторами економіки, територіями та видами зайнятості в інтересах реалізації принципів низьковуглецевої економіки та зростання продуктивності праці у пріоритетних галузях. Пріоритетним завданням для української соціально-економічної політики є перехід від моделі з дешевою робочою силою до моделі з високим рівнем оплати та ефективною працею у низьковуглецевих галузях.

Існуюче нормативно-правове поле

Глобальна рамка декарбонізації у вигляді Цілей сталого розвитку (ЦСР) є основою стратегічного бачення розвитку людського капіталу в Україні. ЦСР адаптовані до національного контексту Указом Президента України від 30 вересня 2019 року № 722/2019 «Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року», що визначає пріоритети сталого розвитку, включно з екологічною безпекою, соціальною згуртованістю та розвитком людського потенціалу. Документ

¹⁴² Ukraine Labour Market Profile – 2025/2026: <https://www.ulandssekretariatet.dk/wp-content/uploads/2025/01/Ukraine-LMP-2025-final.pdf>

¹⁴³ <https://data.unhcr.org/en/situations/ukraine?utm>

базується на резолюції Генеральної Асамблеї ООН № 70/1 від 25 вересня 2015 року та враховує міжнародні зобов'язання України в межах євроінтеграційного курсу.

Указом Президента України від 2 червня 2021 року № 225/2021 введено в дію Стратегію людського розвитку, яка визначає людський розвиток як ключовий напрям забезпечення національної безпеки. Стратегія містить систему індикаторів, що дозволяє здійснювати моніторинг, планування та оцінювання соціальних інвестицій у людський капітал, включно з освітою, охороною здоров'я, зайнятістю та соціальним захистом. У 2024–2025 роках положення цієї Стратегії були інтегровані в проєкт нової Стратегії зайнятості, з акцентом на зелений перехід, цифрову трансформацію та інклюзивність.

У межах програми підтримки економіки України від Європейського Союзу — Ukraine Facility — розвиток людського капіталу визначено як один із п'яти ключових напрямів. План України, поданий до Єврокомісії у квітні 2024 року, передбачає реалізацію політики зайнятості, професійної освіти, соціального житла, охорони здоров'я, культури, гендерної рівності та деінституціоналізації догляду. У червні 2025 року ЄС затвердив перший транш фінансування, з чітким акцентом на розвиток кадрового потенціалу для зеленої трансформації — зокрема через реформу професійної освіти, підтримку зайнятості ВПО, ветеранів та молоді, а також створення регіональних центрів перепідготовки кадрів для декарбонізованих секторів.

З урахуванням демографічних викликів, розпорядженням Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2023 року № 922-р була схвалена Стратегія демографічного розвитку України на період до 2040 року. Документ базується на принципах людиноцентричності, інклюзивності та рівності можливостей і спрямований на покращення ключових соціодемографічних характеристик шляхом підвищення стійкості держави та суспільства. Серед стратегічних цілей — активізація максимальної кількості громадян, які можуть працювати, зокрема через розвиток зелених енергетичних технологій, що створюватимуть нові можливості для працевлаштування та кар'єрного зростання у секторах низьковуглецевої економіки. У 2025 році Мінсоцполітики розробило перший пакет регіональних демографічних планів, які включають заходи з активізації зайнятості у секторах зеленої трансформації.

На основі зазначених стратегічних документів Міністерство економіки України у 2025 році оприлюднило проєкт Стратегії зайнятості населення до 2030 року. Документ спрямований на досягнення високого рівня продуктивності праці, створення соціально-економічних умов для розширеного відтворення робочої сили та формування людського капіталу, адаптованого до потреб декарбонізованої економіки. Стратегія передбачає створення національного реєстру зелених професій, інтеграцію екологічних компетенцій у освітні стандарти, запуск пілотних програм у сферах енергоефективного будівництва, управління відходами, відновлюваної енергетики та кліматичних інновацій. Документ розробляється за підтримки GIZ у межах проєкту REYOIN, що сприяє соціально-економічній інтеграції ВПО, ветеранів, молоді та інших вразливих груп.

Пріоритетні політики та стратегічні пріоритети

Зменшення викидів CO₂ суттєво впливатиме на людський капітал та ринки праці й зайнятість. Змінюватиметься структура економіки та виробництва, що сприятиме мобільності робочої сили, найбільшого впливу відчуватимуть такі сектори як-то енергетика, транспорт, сільське господарство і обслуговуючі види діяльності. Ефекти можна розподілити на короткострокові та довгострокові. У короткостроковому періоді скорочуватиметься зайнятість у традиційних

видобувних галузях, однак не слід очікувати відразу пропорційного збільшення зелених робочих місць. Перехід до низьковуглецевої та сталої економіки може створити якісні робочі місця, позбавити людей бідності та зменшити нерівність, якщо буде вжито правильний набір заходів для забезпечення справедливого та інклюзивного переходу. Політика декарбонізації повинна включати якісний аспект створення робочих місць, щоб бути більш справедливою та соціально прийнятною.

Відповідно зростає актуальність впровадження стратегічних заходів щодо адаптації національних економік, зберігаючи та створюючи робочі місця, і стаючи більш стійкими в цьому процесі. За оцінками МОП до 2030 р. в усьому світі можна створити 18 мільйонів робочих місць (приблизно 24 мільйони створених і близько 6 мільйонів втрачених) шляхом дотримання політики сталого розвитку та скорочення викидів парникових газів на 41 відсоток. Ще 6 мільйонів робочих місць можна створити у всьому світі до 2030 року шляхом впровадження принципів циркулярної економіки. Найбільшого впливу зазнаватимуть такі сегменти національного ринку праці як-то: будівництво, викопні галузі видобутку корисних копалин та сфери виробітку й використання відновлювальних джерел енергії

Стратегічні пріоритети розвитку людського капіталу в контексті забезпечення ефективності низьковуглецевої економіки

Стратегічний пріоритет 1. Розбудова інклюзивної, інноваційної та декарбонізованої економіки на засадах рівного доступу до якісної освіти, послуг охорони здоров'я та здобутків науки

Основні завдання:

- забезпечення соціально-економічної стійкості в умовах переходу до низьковуглецевої економіки на засадах адаптивності, гнучкості та трансформаційної здатності інститутів;
- забезпечення доступності та якості послуг освіти й охорони здоров'я;
- розвиток соціальної інфраструктури задля забезпечення високого рівня якості життя;
- формування наскрізних «зелених» компетенцій в суспільстві;
- інтеграція науки, освіти та бізнесу для забезпечення інклюзивного розвитку економіки;
- популяризація STEM освіти;
- розвиток культури енергоощадливості та енергоефективності у суспільстві, проведення інформаційно-роз'яснювальної роботи;
- створення умов адаптації ветеранів та формування інклюзивного соціального середовища;
- створення додаткових гарантій для працевлаштування молоді, забезпечення її першим робочим місцем та розширення можливостей для продуктивної зайнятості осіб старшого віку, ВПО, осіб з інвалідністю, ветеранів і ветеранок в умовах становлення низьковуглецевої економіки;
- подолання гендерних стереотипів щодо здобуття професійної освіти.

Успішний та інклюзивний перехід до економіки з низьким вмістом вуглецю не відбудеться автоматично, а базується на динамічних ринках праці, які сприяють створенню робочих місць і

дозволяють людям легко пересуватися між робочими місцями, секторами та регіонами. Саме це визначає формулювання наступного стратегічного пріоритету.

Стратегічний пріоритет 2. Формування гнучкого ринку праці на засадах гідної праці та можливості реалізації професійних компетенцій.

Основні завдання:

- розробка заходів мінімізації наслідків структурного безробіття як у професійному так і галузевому розрізах, що виникатиме при переході до низько вуглецевої економіки
- розвиток професійної освіти відповідно до потреб ринку праці та низько вуглецевої економіки, що потребує моніторингу кон'юнктури ринку праці, вдосконалення та оновлення освітніх програм на компетенційній основі відповідно до потреб низьковуглецевої економіки, професійних стандартів, розробка професійних стандартів нових професій, що потребуватиме низько вуглецева економіка. Особливо це стосується професій пов'язаних з «екологічно чистими» видами робіт й енергоефективними технологіями. Наприклад, для використання будівельних енергоефективних технологій необхідними є навички, пов'язані з монтажем, експлуатацією та обслуговуванням енергозберігаючого обладнання. Важлива також роль чисельних навичок з використання відновлювальних джерел енергії, здійснення заходів, спрямованих на збереження природних ресурсів, скорочення обсягів шкідливих парникових газів.
- розробка та реалізація заходів детінізації ринку праці, регулювання нестандартних форм зайнятості населення
- забезпечення якості професійної освіти та розвиток освіти дорослих відповідно до вимог зеленої економіки, запровадження програм перепідготовки та підвищення кваліфікацій за професіями, що потребує зелена економіка та постійний моніторинг ;
- проведення на постійній основі прогнозу ринку праці в професійному розрізі з метою вивчення тенденцій його розвитку, ефективного розподілу і перерозподілу робочої сили як на регіональному, так і на загальнонаціональному рівнях;
- забезпечення двостороннього зв'язку із роботодавцями та розвиток соціального діалогу;
- удосконалення процедури надання грантів, мікрогрантів на започаткування власної справи та розвитку бізнесу в сфері низько вуглецевої економіки, що створюватиме нові робочі місця
- забезпечення гнучкої системи перенавчання та перепідготовки вивільнених із застарілих галузей внаслідок поширення заходів декарбонізації економіки

Стратегічний пріоритет 3. Посилення інституційної спроможності та цифрової трансформації для управління людським капіталом у контексті декарбонізації

Основні завдання:

- Розбудова інтегрованої системи управління людським капіталом, що охоплює освіту, зайнятість, соціальний захист і професійну мобільність у секторах зеленої економіки
- Цифровізація процесів прогнозування, моніторингу та оцінки потреб ринку праці з урахуванням кліматичних цілей, включно з розробкою національного реєстру зелених професій

- Створення єдиної платформи для перепідготовки, підвищення кваліфікації та кар'єрного супроводу працівників, вивільнених із вуглецево-інтенсивних галузей
- Інституційне закріплення принципів справедливого переходу в нормативно-правових актах, регіональних стратегіях та бюджетному плануванні
- Розвиток кадрового потенціалу органів місцевого самоврядування для управління трансформацією зайнятості, зокрема через навчання, обмін досвідом та залучення міжнародної технічної допомоги
- Забезпечення міжвідомчої координації між Мінекономіки, МОН, Мінсоцполітики та регіональними адміністраціями щодо реалізації політики людського капіталу в умовах декарбонізації
- Впровадження механізмів оцінки соціального впливу заходів декарбонізації на зайнятість, зокрема через індикатори гендерної рівності, інклюзії та регіонального вирівнювання
- Створення умов для залучення інвестицій у розвиток людського капіталу, зокрема через державно-приватне партнерство у сфері зеленої освіти, інновацій та перепідготовки

4.3. ПОЛІТИКА СПРАВЕДЛИВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ

Політика справедливої трансформації є невід'ємною частиною успішної декарбонізації економіки. Згідно з визначенням Міжнародною організацією праці (МОП)¹⁴⁴, справедлива трансформація означає «озеленення економіки у спосіб, який є максимально справедливим і інклюзивним для всіх зацікавлених сторін, створюючи можливості для гідної праці та не залишаючи нікого осторонь».

Декарбонізація забезпечує поступову відмову від викопного палива та закриття як видобувних, так і генеруючих потужностей, що, у свою чергу, створює негативні соціально-економічні наслідки для міст, де розташовані такі підприємства. Як правило, ці громади моноіндустральні, у багатьох випадках побудовані навколо шахт, електростанцій та інших об'єктів спеціально як міста для їхніх працівників.

Характеристика поточного стану

За останні роки Україна вже має певний позитивний поступ у визначенні поняття справедливої трансформації, зокрема в контексті вугільних регіонів, про що згадується в Енергетичній стратегії країни до 2050 року, Національному плані з енергетики та клімату до 2030 року та інших стратегічних документах. Робота над плануванням справедливої трансформації вугільних регіонів й досі активно триває, незважаючи на повномасштабну російську агресію.

У травні 2020 року Кабінет Міністрів України створив Координаційний центр з питань трансформації вугільних регіонів України¹⁴⁵. До його складу увійшли профільні урядовці, голови державних адміністрацій, депутати Верховної Ради, представники вугледобувних підприємств, профспілок, асоціацій органів місцевого самоврядування. Зокрема, члени Координаційного

¹⁴⁴ Guidelines for a just transition towards environmentally sustainable economies and societies for all: https://globalcompact.at/wp-content/uploads/2022/09/wcms_432859.pdf

¹⁴⁵ Постанова КМУ від 13 травня 2020 р. № 391 "Про утворення Координаційного центру з питань трансформації вугільних регіонів України" <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/391-2020-%D0%BF>

центру мали проаналізувати реальний стан економіки та соціального захисту шахтарських міст та запропонувати варіанти нових напрямів розвитку місцевої економіки та створення робочих місць.

На першій зустрічі Координаційного центру 8 жовтня 2020 року керівники Міністерства енергетики та Міністерства розвитку громад та територій України презентували проекти Концепції реформування вугільної галузі та національної програми трансформації вугільних регіонів України до 2027 року¹⁴⁶. Уряд планував фінансувати трансформаційні заходи з державного бюджету (включаючи окремий напрямок фінансування в межах 50% коштів Державного фонду регіонального розвитку), місцевих бюджетів та за рахунок коштів програм міжнародної технічної допомоги та міжнародних фінансових організацій.

22 вересня 2021 року уряд схвалив Концепцію Державної цільової програми справедливої трансформації вугільних регіонів на період до 2030 року¹⁴⁷. Це перший документ в історії незалежної України, який намагається комплексно окреслити вирішення соціально-економічних проблем окремих громад після закриття вугільних шахт.

Концепція зосереджена на таких ключових моментах:

- диверсифікація місцевої економіки вугільних регіонів;
- розвиток розподіленої генерації відновлюваних джерел енергії та впровадження енергоефективних заходів;
- соціальна підтримка шахтарів та їх сімей;
- навчання та підвищення кваліфікації звільнених працівників;
- створення сприятливих умов для розвитку МСП;
- запровадження на законодавчому рівні нових інструментів підтримки інвесторів, які створюють робочі місця в шахтарських регіонах.

Також передбачалося, що за кілька років для кожної шахтарської громади будуть розроблені окремі плани трансформації. Протягом наступних 6 місяців мала бути розроблена Державна цільова програма справедливої трансформації вугільних регіонів, але процес був відкладений через повномасштабне російське вторгнення в лютому 2022 року.

18 жовтня 2023 року заступниця Міністра громад, територій та інфраструктури України повідомила, що уряд планує повернутися до розробки Державної цільової програми і завершити її у першому кварталі 2024 року¹⁴⁸. Державна програма мала окреслити методи та інструменти диверсифікації для сталого розвитку місцевих економік вугільних громад, а також механізми підтримки з боку уряду та партнерів.

¹⁴⁶ Представники шахтарських міст відтепер зможуть впливати на трансформацію вугільних регіонів:
<https://ecoaction.org.ua/predstavnyky-mist-zmozhut-vplyvaty.html>

¹⁴⁷ Постанова КМУ від 22 вересня 2021 р. № 1024 “Про схвалення Концепції Державної цільової програми справедливої трансформації вугільних регіонів України на період до 2030 року”
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1024-2021-%D0%BF#Text>

¹⁴⁸ Як трансформувати економіку вугільних громад в умовах війни – висновки щорічного форуму високого рівня:
<https://ecoaction.org.ua/transformuvaty-ekonomiku-vuhilnyh-hromad.html>

У червні 2025 року Державна цільова програма була прийнята¹⁴⁹. Важливим нововведенням документу є розширення визначення «вугільних громад», яке тепер включає не лише шахтарські громади, а й громади, які мають генеруючі потужності (ТЕС/ТЕЦ).

Досягнення мети Програми забезпечуватиметься шляхом виконання програмних заходів за такими пріоритетами:

- структурна трансформація локальної економіки;
- пом'якшення негативних соціальних наслідків закриття та трансформації вугільних підприємств, розвиток людського капіталу;
- перехід на відновлювані джерела енергії та підвищення енергоефективності;
- розв'язання екологічних проблем та протидія зміні клімату.

Орієнтовний обсяг фінансування Програми становить 30,4 млрд гривень, у тому числі 4,38 млрд гривень - за рахунок коштів державного бюджету, 5,5 млрд гривень - місцевих бюджетів, 20,5 млрд гривень - за рахунок інших джерел, насамперед міжнародної допомоги.

Крім того, активні процеси відбувалися на місцевому рівні в кількох регіонах і громадах.

У травні 2019 року було створено Платформу сталого розвитку вугільних міст Донецької області, до якої увійшли 6 вугільних міст, 3 місцеві громадські організації та Донецька обласна торгово-промислова палата¹⁵⁰. До 2021 року кількість міст у Платформі зросла до 9, таким чином включаючи всі шахтарські громади Донецької області.

Кульмінацією її роботи стала розробка Стратегії трансформації вугільних міст Донецької області (Покровськ, Мирноград, Добропілля, Новогродівка, Селидове, Вугледар і Торецьк) на період до 2030 року¹⁵¹. Стратегія включала принципи сталого розвитку, фокусувалася на зміцненні партнерства територіальних громад для соціально-економічного розвитку, диверсифікації економіки, зміни іміджу територій, скорочення викидів парникових газів, підвищення добробуту населення шляхом економічної трансформації та розвитку інноваційних підприємств. Вона пропонує такі стратегічні напрями, як зміна структури економіки, залучення інвестицій, розвиток малого та середнього бізнесу, людський капітал, відновлювані джерела енергії та енергоефективність.

Ця Стратегія розроблялася протягом 2020-2021 років і мала бути прийнята місцевими радами вугільних громад на початку 2022 року, чого не відбулося через повномасштабне вторгнення.

¹⁴⁹ Постанова КМУ від 18.06.2025 №711 "Про затвердження Державної цільової програми справедливої трансформації вугільних регіонів України на період до 2030 року": <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/711-2025-%D0%BF#Text>

¹⁵⁰ Ukraine: Grassroots Local Cooperation through the "Platform for Sustainable Development of Coal Towns of Donetsk Region": <https://www.wri.org/update/ukraine-grassroots-local-cooperation-through-platform-sustainable-development-coal-towns>

¹⁵¹ Повідомлення про оприлюднення проєкту Стратегії трансформації вугільних громад Донецької області: <https://myrnohrad-rada.gov.ua/news/23492-povidomlennya-pro-oprilyudnennya-projektu-strategiyi-transformaciyi-vugilnix-gromad-doneckoyi-oblasti>

У 2021 році також офіційно стартував проєкт «Підтримка структурних змін у вугільних регіонах України», який реалізує Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH за дорученням Федерального міністерства економіки та захисту клімату (BMWK)¹⁵².

Спочатку було обрано дві пілотні громади – Шептицька (Львівська область) та Мирноградська (Донецька область). Російське повномасштабне вторгнення в лютому 2022 року зробило роботу з Мирноградом, як планувалося раніше, майже неможливою. Наразі надається допомога у розробці Плану відновлення громади з додаванням принципів та механізмів справедливої трансформації.

З іншого боку, Плани дій справедливої трансформації було розроблено та прийнято для вугільного мікрорегіону Львівської області (місто Шептицький та кілька громад навколо нього)¹⁵³. Він містить 3 стратегічні цілі:

- Енергетичний перехід та чисте довкілля мікрорегіону для життєдіяльності різних поколінь та соціальних груп населення;
- Нова конкурентоспроможна економіка вугільного мікрорегіону;
- Вугільний мікрорегіон, який адаптований до нових соціальних потреб мешканців.

За прикладом Шептицького також був розроблений схожий План дій справедливої трансформації для Волинського вугільного мікрорегіону (Нововолинськ, Поромів, Литовеж)¹⁵⁴

Крім того, влітку 2025 року Європейський інвестиційний банк (ЄІБ) за підтримки німецького уряду, анонсував створення нової програми Just Transition and Just Resilience for Ukraine (JTR-U), з можливістю внесків від міжнародних донорів (перші 19,6 млн євро були внесені урядом ФРН)¹⁵⁵. Вугільні громади зможуть отримати, як гранти, так і кредити для реалізації власних проєктів справедливої трансформації.

У 2023-2024 роках було також створено Асоціацію вугільних громад України¹⁵⁶. За підтримки GIZ в рамках вищезазначеного проєкту 9 листопада 2023 року відбулися установчі збори Асоціації вугільних громад України, яка на початку 2024 року була офіційно зареєстрована відповідно до законодавства України. До складу Асоціації входять 24 громади, залежні від вугледобувних підприємств та ТЕС/ТЕЦ. Також до Асоціації в якості почесних членів увійшли 6 громад, розташованих у прифронтній зоні та на окупованих територіях Донецької та Луганської областей. Загалом до Асоціації приєдналися представники 8 регіонів України.

Метою Асоціації є сприяння справедливій трансформації монопромислових територіальних громад, залежних від видобутку вугілля та теплової генерації; представлення інтересів громад у процесах справедливої трансформації, енергетичного переходу та відбудови від наслідків війни; сприяння місцевому та регіональному розвитку.

¹⁵² Facilitating a just transition for Ukraine's coal regions. Just Transition & Green Energy Sector Recovery Ukraine: <https://www.giz.de/en/worldwide/133998.html>

¹⁵³ План дій зі справедливої трансформації вугільного мікрорегіону Львівської області на період до 2030 року: <https://sheptytskarada.gov.ua/spravedlyva-transformatsiia/p-1264>

¹⁵⁴ У Луцьку презентували План дій зі справедливої трансформації Волинського вугільного мікрорегіону: <https://volynonline.com/u-lucyku-prezentuvaly-plan-dij-zi-spravedlyvovi-transformacziyi-volynskogo-vugilnogo-mikroregionu/>

¹⁵⁵ EU expands support for Ukraine with new financing of almost €600 million for energy, transport and business resilience: <https://www.eib.org/en/press/all/2025-282-eu-expands-support-for-ukraine-with-new-financing-of-almost-eur600-million-for-energy-transport-and-business-resilience>

¹⁵⁶ Офіційний сайт Асоціації вугільних громад України: <https://accu.in.ua/>

Існуюче нормативно-правове поле, стратегічні документи, цілі

На COP26 у Глазго Україна приєдналася до Powering Past Coal Alliance (PPCA), міжнародної коаліції, яка прагне отримати від урядів і приватного сектору зобов'язання поступово відмовитися від вугілля. Влада України оголосила 2035 рік як дату поетапного виведення з експлуатації державних електростанцій.

Однак лише через три місяці після оголошення дати відмови від вугілля, яка на той момент не була закріплена в національному законодавстві, нормативних актах чи стратегіях, почалося повномасштабне російське вторгнення в Україну, і більшість планів було поставлено на паузу. Енергетична інфраструктура України зазнала масованих атак взимку 2022-2023 років, і всі сили та ресурси були спрямовані на захист країни, створюючи невизначеність, які плани ще можливо реалізувати, а які наразі нереальні під час активних бойових дій.

Але 21 квітня 2023 року розпорядженням Кабінету міністрів була прийнята нова Енергетична стратегія на період до 2050 року. Хоча повного тексту немає у відкритому доступі, відомо, що в ньому передбачається скорочення використання вугільної генерації до її повної відмови від неї до 2035 року. Вугільну генерацію замінять ТЕЦ і ТЕС на комбінованому паливі (природний газ/біометан), ТЕЦ на біопаливі (тверді побутові відходи, відходи агро-промислового комплексу, деревина тощо). Енергетична стратегія не наголошує на різниці між державними та приватними генеруючими потужностями, використовуючи 2035 рік як останній рік для відмови від використання вугілля у виробництві електроенергії.

Перед конференцією з відновлення України в Лондоні влітку 2023 року заступник міністра енергетики підтвердив¹⁵⁷, що Україна не планує використовувати вугілля для виробництва електроенергії після 2035 року. Це стало першою публічною заявою українського уряду про те, що раніше оголошені плани залишаються чинними.

Крім того, в Плані України на період 2024-2027 років, розробленому в рамках Ukraine Facility, також зазначено, що Україна залишається «відданою поступовій відмові від використання вугілля у виробництві електроенергії до 2035 року» та «підхід до відбудови, який Україна застосовуватиме, також матиме критичний вплив на зелену трансформацію України. ... У цьому контексті однією з ключових цілей буде забезпечення різкого скорочення виробництва та споживання викопного палива та сприяння поетапній відмові від вугілля в Україні до 2035 року, одночасно вживаючи заходів для уникнення негативних соціально-економічних наслідків для вразливих груп населення»¹⁵⁸.

У Національного плану з енергетики та клімату України на період до 2030 року (НПЕК), прийнятому в червні 2024 року, також зазначається, що «в Енергетичній стратегії України підтверджено оголошені раніше плани, зокрема зазначено, що використання вугільної генерації буде скорочуватися до повного виведення з експлуатації в 2035 році»¹⁵⁹. Проте: «реалістичність досягнення цієї цілі до 2035 року буде оцінена після завершення повномасштабного вторгнення російської федерації в Україну з урахуванням стану та наявних потужностей, які залишаться у

¹⁵⁷ Amid war, Ukraine recommit to phasing out coal power by 2035: <https://poweringpastcoal.org/press-releases/amid-war-ukraine-recommits-to-phasing-out-coal-power-by-2035/>

¹⁵⁸ Ukraine Facility Plan: <https://www.ukrainefacility.me.gov.ua/en/>

¹⁵⁹ Національний план з енергетики та клімату на період до 2030 року | Міністерство економіки України: <https://me.gov.ua/Documents/Detail?lang=uk-UA&id=17f558a7-b4b4-42ca-b662-2811f42d4a33&title=NatsionalniiPlanZEnergetikiTaKlimatuNaPeriodDo2030-Roku>

робочому стані після завершення бойових дій». НПЕК передбачає один спеціальний захід справедливої трансформації, а саме розробку та прийняття Державної цільової програми справедливої трансформації вугільних регіонів до 2030 року.

Пріоритети політики до 2050 року

Загальний огляд поточної ситуації підкреслює, що процеси справедливої трансформації в Україні нерозривно пов'язані з вугільними регіонами. Будучи хорошим прикладом досягнутого прогресу, **повна та успішна декарбонізація економіки вимагає розширення масштабів і розуміння справедливої трансформації поза поточним фокусуванням на одному конкретному типі регіонів.** Інші вуглецеємні та моноіндустріальні громади, наприклад ті, що залежать від видобутку газу, нафти та інших мінеральних та викопних ресурсів, а також промислових підприємств, що залежать від викопного палива, які скоротять свою діяльність або повністю закриються, також повинні бути охоплені урядовою політикою справедливої трансформації. У той же час, позитивні приклади та уроки, отримані під час роботи з вугільними регіонами, слід використовувати для впровадження принципів і визначень справедливої трансформації в інші сектори.

Пріоритетом має бути диверсифікація місцевої економіки вуглецеємних та моноіндустріальних громад шляхом створення «зелених робочих місць». Слід звернути особливу увагу на сектори, які сприятимуть енергетичному переходу, стійкості та повоєнній відбудові України: локалізація виробництва енергоефективних будівельних матеріалів та відновлюваних джерел енергії. Загальні зусилля щодо справедливої трансформації та створення робочих місць мають також враховувати необхідність створення нових можливостей для жінок, ветеранів, які повертаються з передової, та внутрішньо переміщених осіб.

Загалом, необхідна розробка спеціальних місцевих Планів справедливої трансформації. Вони мають враховувати наявний досвід і методологію розробки та прийняття Планів територіальної справедливої трансформації (Territorial Just Transition Plans) у рамках Механізму справедливої трансформації (Just Transition Mechanism) в ЄС. Як перший крок, такі Плани мають деталізувати процес трансформації, який буде реалізовано на відповідній території, щоб досягти кліматично нейтральної економіки. Кожен План має містити опис процесу справедливої трансформації, сформованого на національному рівні. На його основі слід оцінювати виклики, пов'язані з трансформацією відповідних окремих громад.

Оцінка повинна включати лише ті виклики, які безпосередньо пов'язані з трансформацією або закриттям діяльності з інтенсивним викидом парникових газів, і може, до прикладу, спиратися на наступні питання¹⁶⁰:

- Яка відносна важливість секторів, що трансформуються, у регіональній економіці? Який потенціал диверсифікації економіки регіону? Чи є на території належна система підтримки бізнесу? Чи торкнеться перехід малі та середні підприємства (МСП) та/або великі підприємства?
- Скільки робочих місць потенційно буде втрачено через трансформацію або закриття підприємств, в тому числі через достроковий вихід на пенсію? Як ця цифра співвідноситься із загальною зайнятістю на території та, у відповідних випадках, щодо конкретних громад чи компаній?

¹⁶⁰ Commission staff working document on the territorial just transition plans:
https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/funding/just-transition-fund/swd_territ_just_trans_plan_en.pdf

- Які потреби в перекваліфікації або підвищенні кваліфікації можна визначити, беручи до уваги як прогнозований розвиток у секторах, що трансформуються, так і потреби в навичках, що впливають з диверсифікації економіки?
- Які потреби та цілі розвитку регіональних економічних секторів, працівників і місцевих громад впливають із процесу трансформації?
- Чи адаптований сектор освіти та навчання до викликів трансформації? Чи є у нього системи для обміну інформацією з компаніями на території про їхні поточні та майбутні потреби в навичках? Чи має система освіти та навчання автономію та здатність своєчасно реагувати на потреби компаній в громаді та на потреби компаній, які можуть бути готові інвестувати в громаду? Чи працюють на практиці системи орієнтування, консультування та підтвердження попереднього навчання? Чи легко вони доступні для шукачів роботи? Чи самі компанії інвестують у кваліфікацію своїх працівників і як це відбувається на практиці?
- Чи має перехід до кліматичної нейтральності ширші соціальні наслідки, такі як вплив на згуртованість громади, умови життя, енергетичну бідність або доступ до муніципальних послуг загалом?
- Чи існує ризик депопуляції, пов'язаний саме з переходом до кліматично нейтральної економіки? Чи впливає трансформації на молодь?
- Чи необхідно усунути негативний вплив на навколишнє середовище після трансформації, наприклад, вплив на ґрунт або якість води, вплив на стан екосистем або вплив, пов'язаний з відновленням земель?

У місцевих Планах також слід **окреслювати типи заходів/проектів, які планується підтримувати для забезпечення справедливої трансформації**. Беручи до уваги майбутній вступ України до ЄС, ці заходи/проекти мають відповідати Регламенту (ЄС) 2021/1056 Європейського Парламенту та Ради від 24 червня 2021 року про створення Фонду справедливої трансформації (Just Transition Fund), адже не всі потенційні та плановані проекти у вуглецеємних та моноіндустріальних громадах автоматично можуть вважатися такими, що відповідають цілям справедливої трансформації.

Місцеві Плани мають розроблятися та прийматися через процес, створений та забезпечений регіональною або місцевою владою таким чином, щоб він був ефективним у ширшому контексті управління, що існує в регіоні або громаді. Окрім ефективності, така модель **має включати погляди різних зацікавлених сторін і забезпечувати їхню участь в процесі на ранніх стадіях розробки та підтримуватися протягом усього процесу**.

4.4. ПОЛІТИКА ГЕНДЕРНОЇ РІВНОСТІ

Україна обрала демократичний шлях розвитку та спрямовує свою законодавчу і державну діяльність на створення відносин ґендерного паритету між жінками і чоловіками в усіх сферах суспільного життя. **Основні засади ґендерного розвитку в Україні** викладені в Конституції (стаття 24), яка наголошує на тому, що громадяни є рівними перед законом та не може бути привілеїв чи обмежень за ознаками раси, кольору шкіри, політичних, релігійних та інших переконань, статі,

етнічного та соціального походження, майнового стану, місця проживання, за мовними або іншими ознаками.

Україна взяла на себе міжнародні зобов'язання щодо просування прав жінок і відповідно розробила національну нормативно-правову базу задля досягнення цієї мети. Незважаючи на достатньо розгалужений інституційний механізм формування та реалізації гендерної політики в Україні, існують проблеми забезпечення його роботи на усіх гілках влади. Нормативно-правова база, що регламентує питання гендерної рівності, охоплює багато сфер життя, в тому числі соціально-трудова відносини. Водночас, бракує ефективних механізмів реалізації законодавства стосовно забезпечення рівних прав та можливостей жінок та чоловіків.

При розробці ДСНВР в Україні врахування гендерно-чутливого підходу є надзвичайно важливим, оскільки впливи зміни клімату не є гендерно нейтральними. Жінки, дівчата та вразливі групи особливо страждають від наслідків зміни клімату, що посилює наявні гендерні нерівності. Відсутність доступу до ресурсів, таких як чиста вода, земля, енергетичні ресурси, обмежені можливості участі в ухваленні рішень, а також недоступність необхідної інформації і технологій роблять жінок більш вразливими до кліматичних викликів. У контексті військово-збройної агресії, яка триває в Україні, врахування гендерних аспектів набуває ще більшої значущості, адже війна посилює соціальні й економічні виклики, створюючи додаткові бар'єри для адаптації та відновлення. Гендерно-чутливий підхід також сприяє інтеграції професійного потенціалу жінок у процеси стратегічного планування та реалізації ДСНВР, що, в свою чергу, підтримує сталий розвиток, соціальну справедливість та стійкість у довгостроковій перспективі.

Частка жінок в **енергетичному секторі** складає 24% від загальної кількості працівників, натомість частка жінок, зайнятих у інших сферах економічної діяльності, досягає 54%¹⁶¹. У секторі ВДЕ бракує можливостей залучення жінок, оскільки вони потребують більш ґрунтовної підготовки із STEM. Жінки часто виконують низькокваліфіковані та нетехнічні роботи в енергетичному секторі та недостатньо представлені на керівних посадах. Сьогодні Україна є лідеркою за показником залучення жінок до професійних і технічних сфер. Так, за даними Держкомстату України, станом на лютий 2025 року, жінки очолюють 36,2 % підприємств.. Україна також є на першому місці за показником залучення дівчат до навчання в закладах середньої та вищої освіти, проте гендерний розрив все ще залишається в таких спеціальностях, як педагогіка, ІТ, сільське господарство тощо. Під час повномасштабної війни в Україні жінки дедалі частіше обіймають посади, на які раніше влаштовувалися чоловіки. Так, у 2023 році 1,2 тисячі жінок через Державну службу зайнятості працевлаштувалися на будівництві, що становить 38% загальної чисельності всіх працевлаштованих у цій галузі.

Транспортна галузь через мобілізацію та міграційні процеси під час військових дій в Україні потерпає найбільше від дефіциту спеціалістів. Так, на комунальному електротранспорті працює майже 2 тис. жінок. Крім того, жінки та чоловіки використовують транспорт по-різному, стикаються з різними бар'єрами та мають різні потреби, особливо в контексті мобільності, доступу до роботи та безпеки. Інтеграція гендерних аспектів у транспортну політику дозволить не лише забезпечити рівні можливості для всіх, але й сприятиме загальному зниженню викидів вуглецю, оскільки ефективніші й інклюзивніші транспортні рішення зазвичай призводять до більшої екологічної стійкості.

¹⁶¹ https://ua.boell.org/sites/default/files/genger_in_energy_report_2019.pdf

Незважаючи на те, що жінки становлять значну частку працюючих осіб, зайнятих у **сільськогосподарському секторі**, та переважають серед виробників продовольчої продукції, жінки часто не здатні повною мірою реалізувати свій потенціал, їхні родини стикаються з негативними наслідками – бідністю та відсутністю продовольчої безпеки. У сільському господарстві жінки часто займаються доглядом за худобою та малими фермерськими господарствами, тоді як чоловіки зазвичай виконують керівні функції у масштабніших господарствах. Такий розподіл праці означає, що жінки безпосередньо залучені до діяльності, що призводить до викидів метану у тваринництві, наприклад, годування та управління гноєм. Через соціально-економічні бар'єри жінки часто мають обмежений доступ до фінансових ресурсів, технологій та навчання, необхідних для впровадження кліматично розумних практик у сільському господарстві.

Гендерно-чутливий підхід у **секторі управління відходами** сприятиме досягненню довгострокових кліматичних цілей. Жінки можуть відігравати ключову роль у зменшенні кількості відходів та скороченні викидів парникових газів, якщо їм буде забезпечено доступ до відповідних ресурсів, навчання та участь у процесі прийняття рішень.

Включення гендерно-чутливого підходу до ДСНВР в Україні є важливим кроком для забезпечення рівності та підвищення ефективності адаптації до змін клімату. Гендерний аспект дозволяє глибше оцінити вплив кліматичних змін на різні групи населення, зокрема на жінок, дівчат та осіб з особливими потребами, які є вразливими до екологічних викликів.

Інтеграція гендерно-інклюзивного підходу включатимуть такі основні напрями:

Розширення можливостей для всіх та посилення участі жінок у прийнятті рішень на всіх рівнях. Урахування гендерного підходу дозволяє активніше залучати жінок до участі у ключових секторах, які відіграють вирішальну роль у зменшенні викидів парникових газів. Забезпечення гендерної рівності та інклюзивності підвищує соціальну мобільність і відкриває нові можливості для всіх груп населення. Залучення жінок до участі в розробці та впровадженні низьковуглецевих рішень сприятиме підвищенню рівня зайнятості, розвитку навичок та інновацій у різних секторах економіки.

Інтегрування питань щодо захисту прав жінок та гендерної рівності до кліматичного та екологічного законодавства. Забезпечити, щоб адвокаційні зусилля висвітлювали конкретні вразливі місця та внесок жінок у боротьбу зі зміною клімату та впровадження кліматично-дружніх рішень.

Розробка гендерно-чутливих політик в галузі енергетики, транспорту та сільського господарства, які мають активно залучати жінок до ініціатив сталого розвитку. Розробка адаптованих на місцевому рівні гендерно-чутливих планів щодо скорочення викидів парникових газів. Це включає цільову підтримку жінок у впровадженні технологій з низьким рівнем викидів, доступу до енергетичних ресурсів та кліматично розумних методів ведення сільського господарства.

Підвищення рівня обізнаності про взаємозалежність питань забезпечення гендерної рівності та соціальної інклюзії та змін клімату. Проводити інформаційні кампанії щодо важливості гендерно-чутливої кліматичної політики, особливо в сільській місцевості та районах з недостатнім рівнем обслуговування. Підвищення обізнаності може допомогти зруйнувати гендерні стереотипи та просувати більш інклюзивний підхід до боротьби зі зміною клімату на місцевому рівні.

Запровадження ефективної системи моніторингу та оцінки за секторами економіки для відстеження рівня участі, рівня доходів та доступу до ролей у прийнятті рішень передбачає створення національної бази даних з гендерних питань та зміни клімату.

Надання технічної та фінансової підтримки гендерно-орієнтованим кліматичним програмам в Україні, особливо тим, які зосереджені на інтеграції жінок у зелену економіку.

Гендерно-чутливий підхід у процесах розробки, моніторингу та імплементації ДСНВР дозволяє глибше оцінити специфічні потреби та потенціал різних груп населення, що сприятиме ефективнішій адаптації до змін клімату та пом'якшенню їхніх наслідків. Застосування гендерно-дезагрегованих показників і гендерного аналізу допомагає створити повну картину впливу кліматичних змін та забезпечити рівну участь усіх груп у процесах прийняття рішень. Крім того, врахування гендерного аспекту сприяє підвищенню прозорості, ефективності та сталості кліматичної політики, що є важливим для виконання міжнародних зобов'язань України у межах Паризької угоди, Лімської програми дій із гендерних питань та Гендерного плану дій.

5. ВПРОВАДЖЕННЯ ТА ОНОВЛЕННЯ СТРАТЕГІЇ

5.1. ВПРОВАДЖЕННЯ ДОВГОСТРОКОВОЇ СТРАТЕГІЇ НИЗЬКОВУГЛЕЦЕВОГО РОЗВИТКУ

Впровадження Стратегії здійснюється шляхом реалізації заходів, що передбачені Національним планом з енергетики та клімату, що схвалюється Кабінетом Міністрів України. Впровадження Стратегії забезпечують центральні органи виконавчої влади, інші органи державної влади, органи влади Автономної Республіки Крим та органи місцевого самоврядування, що забезпечують реалізацію державної кліматичної політики, із залученням консультативних, дорадчих чи інших допоміжних органів з питань зміни клімату.

5.2. МОНІТОРИНГ ТА ОЦІНКА ВПРОВАДЖЕННЯ

Моніторинг та оцінку впровадження цієї Стратегії здійснює Мінекономіки відповідно до порядку здійснення моніторингу реалізації політик та заходів щодо пом'якшення наслідків зміни клімату та адаптації до неї, що затверджується Кабінетом Міністрів України.

Моніторинг та оцінка впровадження цієї Стратегії здійснюється за участю центральних органів виконавчої влади, інших органів державної влади, органів влади Автономної Республіки Крим та органів місцевого самоврядування, що забезпечують реалізацію державної кліматичної політики, консультативних, дорадчих чи інших допоміжних органів з питань зміни клімату.

Моніторинг та оцінка впровадження Стратегії здійснюється з метою оцінки ефективності реалізації політик та заходів щодо пом'якшення наслідків зміни клімату та адаптації до неї для забезпечення досягнення цілей державної кліматичної політики, зокрема **досягнення кліматичної нейтральності України до 2050 року, а також проміжної цілі зі зменшення обсягів викидів парникових газів щонайменше на 65 відсотків до 2030 року відповідно до рівня 1990 року.**

Оцінка впровадження цієї Стратегії здійснюється зокрема за такими цільовими показниками:

- частка енергії, виробленої з відновлюваних джерел, у структурі валового кінцевого споживання повинна становити не менше 27% у 2030 році;
- первинне та кінцеве споживання енергії в Україні у 2030 році не повинне перевищувати відповідно 91468 тис. та 50446 тис. тон нафтового еквіваленту;
- лісистість території України становить щонайменше 17,5% від загальної території країни до 2030 року;
- електротранспорт становить не менше 10% від загальної кількості нових придбаних автотранспортних засобів.

Джерелами інформації, що використовується для здійснення моніторингу та оцінки впровадження цієї Стратегії є:

- прогнози у сфері зміни клімату у найновішій на момент проведення оцінки версії,

- Національний звіт про інвентаризацію антропогенних викидів із джерел парникових газів та видалення парникових газів поглиначами у найновішій на момент проведення оцінки версії,
- Єдиний реєстр з моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів,
- інформація про результати реалізації політик та заходів щодо пом'якшення наслідків зміни клімату та адаптації до неї та результати досягнення цілей державної кліматичної політики, що надається центральними органами виконавчої влади відповідно до частин першої та другої Закону України “Про основні засади державної кліматичної політики”,
- рекомендації, розроблені Науково-експертною радою з питань зміни клімату та збереження озонового шару за результатами оцінки державних політик на відповідність цілям та принципам державної кліматичної політики,
- інформація, яку надають інші органи державної влади, органи влади Автономної Республіки Крим та органи місцевого самоврядування щодо реалізації державної кліматичної політики для забезпечення ефективного моніторингу та оцінки реалізації державної кліматичної політики.

Моніторинг впровадження цієї Стратегії здійснюється щорічно на основі інформації про результати реалізації політик та заходів щодо пом'якшення наслідків зміни клімату та адаптації до неї та результати досягнення цілей державної кліматичної політики, яку центральні органи виконавчої влади надають Кабінету Міністрів України відповідно до частини першої статті 23 Закону України «Про основні засади державної кліматичної політики».

Оцінка впровадження цієї Стратегії здійснюється протягом п'ятого року її впровадження з метою визначення підготовки пропозицій до її перегляду та оновлення (у разі потреби).

Під час проведення оцінки Мінекономіки враховує результати оцінки державних політик на відповідність цілям та принципам державної кліматичної політики, що здійснюється Науково-експертною радою з питань зміни клімату та збереження озонового шару, а також рекомендації щодо вжиття відповідних заходів.

За результатами оцінки впровадження цієї Стратегії Мінекономіки готує звіт про оцінку, подає його Кабінету Міністрів України та публікує на своєму офіційному веб-сайті.

5.3. ПЕРЕГЛЯД ТА ОНОВЛЕННЯ ДОВГОСТРОКОВОЇ СТРАТЕГІЇ НИЗЬКОВУГЛЕЦЕВОГО РОЗВИТКУ

Стратегія переглядається та у разі потреби оновлюється кожні п'ять років з періодом планування на 30 років. Перегляд цієї Стратегії буде забезпечено після відновлення територіальної цілісності у міжнародно визнаних кордонів та на основі верифікованої інформації.

Перегляд та оновлення Стратегії здійснюється з метою забезпечення послідовності, наукової обґрунтованості, врахування нових викликів та досягнення цілей державної кліматичної політики.

З метою забезпечення узгодженості у формуванні державної кліматичної політики, перегляд та оновлення Стратегії здійснюється одночасно з розробленням або переглядом Національно визначеного України до Паризької угоди, що здійснюється відповідно до правил та керівних

принципів, затверджених рішеннями Конференції Сторін Рамкової конвенції Організації Об'єднаних Націй про зміну клімату та рішеннями Конференції Сторін Рамкової конвенції Організації Об'єднаних Націй про зміну клімату, що є нарадою Сторін Паризької угоди.

В рамках перегляду Стратегії здійснюється перегляд середньострокових цілей та цільових показників державної кліматичної політики.

Перегляд Стратегії здійснюється на основі:

- прогнозів у сфері зміни клімату у найновішій на момент проведення перегляду версії,
- інформації про обсяги антропогенних викидів із джерел парникових газів та видалення парникових газів поглиначами відповідно до Національного звіту про інвентаризацію антропогенних викидів із джерел парникових газів та видалення парникових газів поглиначами у найновішій на момент здійснення перегляду версії,
- результатів оцінки впровадження Стратегії.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК 1. ВИТЯГ З ВИМОГ ДО БУДІВЕЛЬ З БЛИЗЬКИМ ДО НУЛЬОВОГО РІВНЕМ СПОЖИВАННЯ ЕНЕРГІЇ

Максимальні значення показника споживання первинної енергії з невідновлюваних джерел енергії будівель з близьким до нульового рівнем споживання енергії при новому будівництві.

| Показник споживання первинної енергії з невідновлюваних джерел енергії | | | |
|--|------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1 | Будівлі житлові (поверховість): | | |
| | від 1 до 3 | 68 | 59 |
| | від 4 до 9 | 49 | 41 |
| | від 10 до 16 | 44 | 38 |
| | 17 і більше | 40 | 35 |
| 2 | Громадські будівлі (поверховість): | | |
| | від 1 до 3 | $[21\Lambda_{bc}+9]$ | $[18\Lambda_{bc}+7]$ |
| | від 4 до 9 | [17] | [13] |
| | 10 і більше | [14] | [12] |
| Окремі типи громадських будівель: | | | |
| 4 | Будівлі готельні | $32\Lambda_{bc}+29$ | $26\Lambda_{bc}+29$ |
| 5 | Будівлі закладів освіти | $[32\Lambda_{bc}+12]$ | $[28\Lambda_{bc}+12]$ |
| 6 | Будівлі закладів дошкільної освіти | [19] | [14] |
| 7 | Будівлі закладів охорони здоров'я | [17] | [13] |
| 8 | Будівлі торговельні | $[19\Lambda_{bc}+9]$ | $[13\Lambda_{bc}+8]$ |

Граничні значення показника споживання первинної енергії з невідновлюваних джерел енергії будівель з близьким до нульового рівнем споживання енергії при реконструкції.

| Показник споживання первинної енергії з невідновлюваних джерел енергії | | | |
|--|------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1 | Будівлі житлові (поверховість): | | |
| | від 1 до 3 | 110 | 93 |
| | від 4 до 9 | 77 | 64 |
| | від 10 до 16 | 68 | 59 |
| | 17 і більше | 64 | 55 |
| 2 | Громадські будівлі (поверховість): | | |
| | від 1 до 3 | $[34\Lambda_{bc}+13]$ | $[29\Lambda_{bc}+12]$ |
| | від 4 до 9 | [28] | [20] |
| | 10 і більше | [23] | [16] |
| Окремі типи громадських будівель: | | | |
| 4 | Будівлі готельні | $52\Lambda_{bc}+47$ | $43\Lambda_{bc}+47$ |
| 5 | Будівлі закладів освіти | $[52\Lambda_{bc}+20]$ | $[46\Lambda_{bc}+20]$ |
| 6 | Будівлі закладів дошкільної освіти | [29] | [24] |
| 7 | Будівлі закладів охорони здоров'я | [28] | [22] |
| 8 | Будівлі торговельні | $[31\Lambda_{bc}+16]$ | $[22\Lambda_{bc}+13]$ |

ДОДАТОК 2. МЕТОДОЛОГІЯ МОДЕЛЮВАННЯ РОЗВИТКУ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ СИСТЕМИ УКРАЇНИ В МОДЕЛІ TIMES-УКРАЇНА

Модель TIMES-Україна — лінійна оптимізаційна модель енергетичної системи (типу «знизу вгору»), що детально описує усі енергетичні потоки в Україні.

У моделі TIMES-Україна енергетична система України поділена на сім секторів (рис. Д2.1), що включає в себе усі енергетичні потоки від видобутку первинних енергоресурсів до їх кінцевого споживання з проміжними етапами трансформування (переробки, виробництва вторинних енергоресурсів і т.д), імпорту, експорту та транспортування. Це відповідає методологічному підходу Держстату, що у свою чергу, гармонізована із відповідними методологіями Європейської Комісії (Євростат) та Міжнародного енергетичного агентства (МЕА).

Моделі типу TIMES містять значну кількість технологій в різних секторах енергетичної системи, що надає інформацію про різні види енергії, технологій тощо. Наразі в моделі TIMES-Україна майже 2000 технологій як вже існуючих в Україні, так і тих, що існують на міжнародних ринках та можуть бути впроваджені в Україні. Джерелом даних для вартісних та технічних характеристик слугують матеріали МЕА, Данського енергетичного агентства (ДЕА), Національної лабораторії відновлюваних джерел енергії (NREL), профільних асоціацій в Україні, наукових інститутів, енергетичних компаній.

Модель TIMES-Україна відповідає методичним рекомендаціям Секретаріату Рамкової конвенції ООН про зміну клімату щодо розробки енергетичних та екологічних прогнозів. Віднедавна модель здатна досягати нетто-нульових викидів парникових газів по всій економіці, що було висвітлено в низці публікацій у рейтингових виданнях.

База даних моделі TIMES-Україна наповнена економічними та енергетичними даними за 2005-2020 рр., а також оцінками відповідних даних за 2022 р. з урахуванням їх змін в майбутньому. Основними джерелами бази даних є статистичні спостереження Держстату, Національного Банку України, дані українських міністерств та відомств, житлово-комунальних господарств, енергогенеруючих та енергопостачальних компанії, профільних асоціацій, академічних установ та ін. Крім того, в частині прогнозування енерго-економічного розвитку використовуються дані міжнародних організацій (МЕА, МАГАТЕ, ОЕСР, МВФ, Світовий банк, ООН та ін.).

Моделі енергетичних систем, такі як TIMES-Україна, зазвичай застосовуються для довгострокового аналізу шляхів розвитку енергетичних систем по всьому світу, в тому числі, широко поширені в Європейському Союзі як на пан'європейському, так і на національному рівнях. Змінюючи припущення щодо попиту на корисну енергію, технології, ціни або інші зовнішні змінні, можна створювати та аналізувати численні сценарії, в тому числі, сценарії декарбонізації сектору будівель. Спершу розробляється сценарій (чи їх набір) без запровадження відповідних заходів (Базовий, Business As Usual сценарій), а на наступному кроці розробляються сценарії політик (наприклад, політики підвищення енергоефективності, розвитку відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) чи скорочення ПГ, декарбонізації) шляхом накладення додаткових обмежень або цілей на енергетичну систему (чи її складову, як-то сектор будівель) для оцінки наслідків впливу (ефекту) реалізації досліджуваних політик. Результатом моделювання є оцінка найменш витратних рішень для всієї енергетичної системи за заданих умов і обмежень.

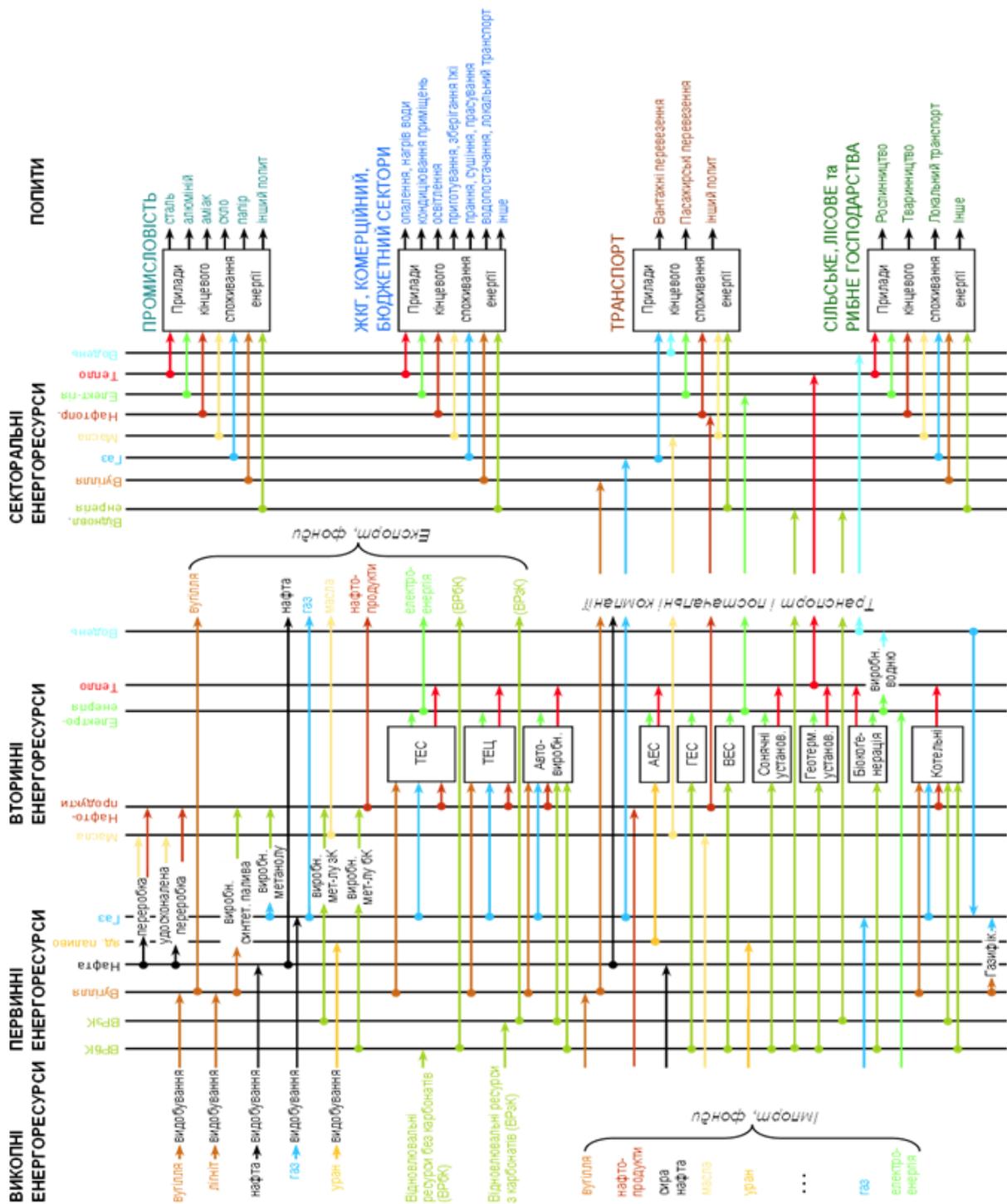


Рис. Д2.1. Базова структура енергетичної системи в моделі TIMES-Україна

Модель TIMES-Україна використовувалася для підготовки низки стратегічних документів, затверджених урядом України у 2016-2021 роках, зокрема: Національних планів дій з енергоефективності до 2020 р. та на 2019-2030 роки; Очікуваного Національно визначеного внеску України до Паризької угоди та його оновленої версії; Стратегії низьковуглецевого розвитку України до 2050 р., Стратегії термомодернізації будівель України до 2050 року та ін.

Останніми роками Інститут економіки та прогнозування НАН України застосовує та розвиває цю модель у співпраці з національними лабораторіями США, зокрема з Тихоокеанською північно-західною національною лабораторією (Pacific Northwest National Laboratory), Національною лабораторією з відновлюваної енергетики (National Renewable Energy Laboratory, NREL), Аргонською національною лабораторією (Argonne National Laboratory) та Національною лабораторією імені Лоуренса у Берклі (Lawrence Berkeley National Laboratory) в рамках ініціативи Net Zero World. Так, в грудні 2023 року на COP28 в Дубаї в рамках програми українського павільйону були представлені результати моделювання повоєнного низьковуглецевого розвитку української енергетики, які також викладені у вигляді звіту. Також нещодавно було проведено спільне з DIXI group, REKK, Austrian Institute of Technology, та Regulatory Assistance Project дослідження щодо довгострокових шляхів декарбонізації електроенергетичного сектору України, де модель TIMES-Україна використовувалась в поєднанні з моделями EPMM і Green-X.

Таблиця Д.2.1. Стислий перелік перспективних технологій виробництва електричної та теплової енергії

| Технології | Капітальні витрати (CAPEX), €/кВтге | | | | | | | Ефективність (електрична), % | КВВП, % | Термін експл-ї, роки | Коеф. вир-ва тепла |
|---|-------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------------------------------|---------|----------------------|--------------------|
| | 2020 | 2025 | 2030 | 2035 | 2040 | 2045 | 2050 | | | | |
| Теплоелектростанції (ТЕС) і Теплоелектроцентралі (ТЕЦ) | | | | | | | | | | | |
| АЕС | | | | | | | | | | | |
| Нові великі енергоблоки | 4400 | | | | | | | 33 | 88 | 60 | 0.03 |
| Подовження терміну експлуатації існуючих енергоблоків | 254 | | | | | | | 33 | 80 | 30 | 0.04 |
| Нові малі модульні реактори (160 МВт) | 4400 | | | | | | | 33 | 90 | 80 | 0.04 |
| Атомний високотемпературний реактор з виробництвом водню | 7650-6885 | | | | | | | 33 | 94 | 60 | 0.1-0.12 |
| Газ (природний/біометан/синтетичний метан) | | | | | | | | | | | |
| Газова турбіна комбінованого циклу | 1000 | | | | | | | 60 | 50 | 35 | 0.15 |
| Газова турбіна відкритого циклу | 600 | | | | | | | 40 | 50 | 30 | 0.15 |
| Газопоршневий двигун швидкого старту (маневрені потужності) | 1000 | | | | | | | 50 | 75/522 | 35 | – |
| Газова турбіна комбінованого циклу + Уловлювання вуглецю | 2450 | | | | | | | 51 | 50 | 35 | 0.05 |
| Газова турбіна відкритого циклу + Уловлювання вуглецю | 2050 | | | | | | | 34 | 50 | 30 | 0.05 |
| ТЕЦ комбінованого циклу | 800 | | | | | | | 50 | 50 | 35 | 0.84 |
| ТЕЦ відкритого циклу | 920 | | | | | | | 45 | 50 | 35 | 0.95 |
| Продовження терміну експлуатації існуючих ТЕЦ | 280-650 | | | | | | | 19-43 | 50 | 15 | 1.1-3.0 |
| ТЕЦ комбінованого циклу + Уловлювання вуглецю | 2250 | | | | | | | 45 | 50 | 35 | 0.84 |
| Біоенергетика | | | | | | | | | | | |
| ТЕС на деревній біомасі | 2800 | 2750 | 2700 | 2650 | 2600 | 2550 | 2500 | 24 | 50 | 30 | – |
| ТЕС на спалюваних побутових відходах | 2900 | 2850 | 2800 | 2750 | 2700 | 2650 | 2600 | 23 | 50 | 30 | 0.3 |
| Біогазова ТЕС | 3200 | 3200 | 3200 | 3200 | 3200 | 3200 | 3200 | 42 | 50 | 30 | – |
| ТЕС на деревній біомасі + Уловлювання вуглецю | 3650 | | | | | | | 24 | 50 | 30 | – |

| Технології | Капітальні витрати (CAPEX), €/кВтє | | | | | | | Ефективність (електрична), % | КВВП, % | Термін експл-ї, роки | Коеф. вир-ва тепла |
|---|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------------------------------|---------|----------------------|--------------------|
| | 2020 | 2025 | 2030 | 2035 | 2040 | 2045 | 2050 | | | | |
| Біогазова ТЕС + Уловлювання вуглецю | 5350 | | | | | | | 42 | 50 | 30 | – |
| ТЕС на енергетичних рослинах + Уловлювання вуглецю | 3750 | | | | | | | 24 | 50 | 30 | – |
| ТЕЦ на деревній біомасі | 3400 | 2850 | 2800 | 2750 | 2700 | 2650 | 2600 | 20 | 50 | 35 | 2.0 |
| ТЕЦ на біомасі з відходів | 3400 | 2950 | 2850 | 2850 | 2900 | 2750 | 2700 | 19 | 50 | 35 | 1.9 |
| ТЕЦ на енергетичних рослинах | 3400 | 3150 | 3100 | 3050 | 3000 | 2950 | 2900 | 20 | 50 | 35 | 2.0 |
| ТЕЦ на деревній біомасі + Уловлювання вуглецю | 4450 | | | | | | | 20 | 50 | 35 | 1.5 |
| ТЕЦ на енергетичних рослинах + Уловлювання вуглецю | 4450 | | | | | | | 20 | 50 | 35 | 1.5 |
| Вітроелектростанції (ВЕС) | | | | | | | | | | | |
| Вітроелектростанції наземного базування | 1100 | 1075 | 1050 | 1000 | 950 | 900 | 850 | – | 32 | 30 | – |
| Вітроелектростанції морського базування | 2120 | 1960 | 1800 | 1700 | 1680 | 1660 | 1640 | – | 42 | 30 | – |
| Сонячні електростанції (СЕС) | | | | | | | | | | | |
| Промислові сонячні електростанції без трекара | 750 | 725 | 700 | 630 | 560 | 510 | 475 | – | 12.5 | 25 | – |
| Промислові сонячні електростанції з трекаром | 920 | 850 | 800 | 720 | 645 | 590 | 540 | – | 14.5 | 25 | – |
| Дахові сонячні електростанції | 900 | 875 | 850 | 800 | 750 | 700 | 600 | – | 13.5 | 25 | – |
| Геотермальні електростанції (ГеоЕС) | | | | | | | | | | | |
| Геотермальна електростанція | 4300-3600 | | | | | | | – | 35-55 | 25 | – |
| Гідроелектростанції (ГЕС) | | | | | | | | | | | |
| Малі гідроелектростанції | 3250-3080 | | | | | | | – | 30 | 40 | – |
| Великі гідроелектростанції | 3300-3100 | | | | | | | – | 33-36 | 60 | – |
| ГАЕС | 610 | | | | | | | – | 26 | 60 | – |
| Установки зберігання енергії (УЗЕ), Євро/кВтгод | | | | | | | | | | | |
| Електричні батареї | 1042 | 832 | 622 | 508 | 394 | 324 | 255 | 92 | 17 | 25 | – |
| Підземне зберігання водню | 980 | 750 | 700 | 650 | 600 | 550 | 500 | 100 | 100 | 30 | – |
| Цистерне зберігання водню, великі обсяги | 4600 | 3600 | 3400 | 3200 | 3000 | 2800 | 2500 | 100 | 100 | 22 | – |
| Цистерне зберігання водню, малі обсяги | 2650 | 2075 | 1900 | 1800 | 1700 | 1600 | 1500 | 100 | 100 | 22 | – |
| Паливні комірки (Водень) | | | | | | | | | | | |
| ТЕС та ТЕЦ на паливних комірках | 2530 | 1125 | 1125 | 844 | | | | 50 | 60 | 10 | 0.64 |
| Теплоцентралі (Котельні) | | | | | | | | | | | |
| Газова котельня (з можливістю біо- або синтетичного метану) | 300 | | | | | | | 92 | 50 | 40 | – |
| Котельня на деревній біомасі | 145 | 142 | 140 | 138 | 136 | | | 85 | 50 | 35 | – |
| Котельня на біомасі з промислових відходів | 350 | 320 | 300 | 280 | 270 | 260 | 250 | 80 | 50 | 35 | – |
| Котельня на аеротермальній енергії | 1100 | | | | | | | 250 | 50 | 25 | – |
| Воднева котельня | 390 | | | | | | | 64 | 50 | 35 | – |
| Інші важливі технології | | | | | | | | | | | |
| Пряме уловлювання вуглецю з повітря (DAC) | 2.32 | 2.05 | 1.86 | 1.8 | 1.7 | 1.6 | 1.5 | 0.014-0.007 ПДж/кт CO2 | 90 | 25 | – |
| Метанація | 600 | 500 | 450 | 400 | 350 | 300 | 250 | 75-83 (H2) | 95 | 25 | – |
| Виробництво заліза прямого відновлення (DRI) з водню | 360 | 355 | 350 | 345 | 340 | 333 | 324 | 17 ПДж H2/мт | 85 | 40 | – |

| Технології | Капітальні витрати (CAPEX), €/кВтє | | | | | | | Ефективність (електрична), % | КВВП, % | Термін експл-ї, роки | Коеф. вир-ва тепла | |
|---|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------------------------------|---------|----------------------|--------------------|--|
| | 2020 | 2025 | 2030 | 2035 | 2040 | 2045 | 2050 | | | | | |
| Низьковуглецеве виробництво залізорудного концентрату | 96 | | | | | | | 64-75 | 1 | 30 | – | |
| Електролізер алкалоїдний | 650 | 500 | 450 | 375 | 300 | 275 | 250 | 67-75 | 97 | 25-35 | – | |
| Електролізер з протонно-обмінною мембраною (PEM) | 925 | 800 | 650 | 550 | 450 | 425 | 400 | 58-71 | 97 | 20-30 | – | |
| Електролізер з твердою окисною коміркою (SOEC) | 4500 | 3200 | 1900 | 1620 | 1340 | 1060 | 780 | 77.5-83.5 | 91 | 10-20 | – | |
| Паровий риформінг метану, великої потужності | 10.6 | | | | | | | 77 | 90 | 20 | – | |
| Паровий риформінг метану, малої потужності | 22 | | | | | | | 69 | 80 | 20 | – | |
| Сонячний паровий риформінг метану, великої потужності | 9.8 | | | | | | | 120 | 90 | 20 | – | |
| Сонячний паровий риформінг метану, малої потужності | 27 | | | | | | | 60 | 90 | 20 | – | |
| Газифікація біомаси у водень, великої потужності | | | 63.4 | 47.6 | | | | 50 | 90 | 20 | – | |
| Газифікація біомаси у водень, малої потужності | | | 111 | 95 | | | | 33 | 71 | 20 | – | |
| Паровий риформінг етанолу | 234 | | | | | | | 67 | 90 | 20 | – | |

ДОДАТОК 3. ОПИС СЦЕНАРІЇВ, МЕТОДОЛОГІЯ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПОТРЕБИ В ІНВЕСТИЦІЯХ У СЕКТОРІ «ВІДХОДИ»

Опис сценаріїв скорочення викидів ПГ у секторі управління відходами

Сценарій WEM (сценарій з існуючими заходами; англ., – scenario with existing measures) ДСНВР відповідає сценарію WEM Національного плану з енергетики та клімату України на період до 2030 року. Цей сценарій сформовано на підставі діючих нормативно-правових документів управління відходами в Україні станом на вересень 2024 року з урахуванням загальних міжсекторальних макроекономічних та соціально-демографічних прогнозів. Сценарій WEM передбачає, що до 2030 року Національна стратегія управління відходами в Україні до 2030 року та Національний план управління відходами до 2030 року¹⁶² будуть виконані частково, в свою чергу повна імплементація вищезазначених документів відбудеться поступово протягом усього періоду прогнозування. Цей сценарій враховує, що цілі сталого розвитку в Україні будуть досягнуті до 2030 року, серед яких є: зниження частки неочищених стічних вод, збільшення питомого споживання харчової продукції, зниження питомого споживання водних ресурсів за ВВП тощо. Він також відповідає реалізації на період до 2030 року положень Оновленого Національно визначеного внеску України (надалі – ОНВВ) в частині управління ПВ та враховує запровадження заходів з реалізації кліматичної політики України в рамках участі в глобальній ініціативі із скорочення викидів метану “Global Methane Pledge”. Детальніше, Сценарій WEM передбачає зниження частки захоронення ПВ до 70% до 2030 року та до 30% у 2050 році; збільшення частки знешкодження утвореного на полігонах біогазу до 15% у 2030 році та до 36 % у 2050 році відповідно; та побудову нових підприємств з компостування відходів з нижчими питомими показниками викидів ПГ.

¹⁶² Втратили чинність у зв'язку із затвердженням 27 грудня 2024 року Національного плану управління відходами України до 2033 року й Плану заходів Національного плану управління відходами України до 2033 року

Сценарій WAM (сценарій з додатковими заходами; англ., – scenario with additional measures) ДСНВР відповідає сценарію WAM Національного плану з енергетики та клімату України на період до 2030 року, що передбачає неухильне дотримання норм прийнятого у 2022 році Закону «Про управління відходами» та нещодавно прийнятих документів стратегічного планування у сфері управління відходами. Цей сценарій сформовано виходячи з того, що Національний план управління відходами України до 2033 року й План заходів Національного плану управління відходами України до 2033 року», затверджені 27 грудня 2025 року, будуть реалізовані вчасно й у повному обсязі. Детальніше, сценарій WAM передбачає зниження частки захоронення ПВ до 30% до 2033 року та до 20% у 2050 році; збільшення частки знешкодження біогазу на полігонах до 28% у 2030 році та до 36% у 2050 році відповідно; а також побудову нових підприємств з компостування відходів з низькими питомими показниками викидів CH₄ та N₂O.

Слід зазначити, що на відміну від сценарію WEM, за сценарієм WAM збільшення частки знешкодження біогазу на полігонах ПВ на період до 2030 року переважно буде відбуватися за рахунок більш широкого розповсюдження технологій рекуперації біогазу на полігонах ПВ, а не факельного спалювання, адже затвердження «Національного плану управління відходами України до 2033 року» й «Плану заходів Національного плану управління відходами України до 2033 року» спрятиме розбудові нових регіональних полігонів ПВ із паралельним виведенням із експлуатації застарілих місць захоронення ПВ.

Сценарій NZE (сценарій нетто-нульових викидів; англ., – net zero emissions scenario) ДСНВР відповідає сценарію впровадження циркулярної економіки Національного плану з енергетики та клімату України на період до 2030 року в частині розбудові сучасної системи управління ПВ в Україні. У той же час сценарій NZE, на відміну від усіх інших сценаріїв, передбачає розбудову сучасної інфраструктури поводженні із стічними водами починаючи з 2026 року. Детальніше, цей сценарій передбачає зниження частки захоронення ПВ до 30% до 2033 року та до 1% у 2050 році; збільшення частки знешкодження біогазу на полігонах до 28% у 2030 році та до 60% у 2050 році відповідно; побудову нових підприємств з компостування відходів з відчутно нижчими питомими показниками викидів CH₄ та N₂O. Сценарій NZE також передбачає, що частка утилізації утвореного метану під час оброблення стічних вод досягне показника 16% у 2030 році та 94% у 2050 році за рахунок обов'язкового використання метантенків на підприємствах з очищення стічних вод та проведення рекуперації та факельного спалювання на цих установках; у той же час питомі викиди N₂O від споживання населенням протеїну зменшаться до 66,5 г N₂O/меш./рік у 2030 році, та досягнуть значення 15,8 г N₂O/меш./рік у 2050 році унаслідок збільшення глибини очищення стічних вод від нітрогеновмісних сполук (нітратів та нітритів).

Ключові прогнольні показники моделювання викидів ПГ у секторі «Відходи» наведено нижче в табл. Д.3.1.

Таблиця. Д.3.1. Ключові прогнольні показники моделювання викидів ПГ у секторі «Відходи»

| Показник | | Од. вим. | 2021/ 2022 | 2030 | | | 2050 | | |
|--------------------------|-----------------------|----------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | | | | Сценарій | | | Сценарій | | |
| | | | | WEM ² | WAM ³ | NZE ⁶ | WEM ² | WAM ³ | NZE ⁶ |
| Практика поводження з ПВ | Повторне використання | % | 1,5 ¹ | 8,0 | 7,7 | 7,7 | 10,0 | 10,0 | 10,0 |
| | Перероблення | % | 6,7 ¹ | 15,0 | 38,2 | 38,2 | 50,0 | 55,0 | 51,0 |

| | | | | | | | | | |
|--|-------------------------------------|----------------|--------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------------------|
| | Рециклінг | % | 5,5 ¹ | 10,0 | 26,2 | 26,2 | 34,0 | 35,0 | 37,0 |
| | Компостування | % | 1,2 ¹ | 5,0 | 12,0 | 12,0 | 16,0 | 20,0 | 24,0 |
| | Інсінерація | % | 1,7 ¹ | 7,0 | 7,7 | 7,7 | 10,0 | 15,0 | 28,0 |
| | Захоронення | % | 90,0 ¹ | 70,0 | 46,4 | 46,4 | 30,0 | 20,0 | 1,0 |
| Обсяги утворення ПВ | | т/ меш/рік | 0,364 ⁴ | 0,394 | 0,394 | 0,394 | 0,480 | 0,480 | 0,480 |
| Склад ПВ (після сортування та рециклінгу) | Папір та картон | % | 13,7 ⁴ | 13,4 | 14,3 | 14,3 | 11,2 | 11,9 | 9,8 |
| | Текстиль | % | 3,9 ⁴ | 4,6 | 6,6 | 6,6 | 8,9 | 10,2 | 12,3 |
| | Харчові відходи | % | 31,8 ⁴ | 36,1 | 38,5 | 38,5 | 42,1 | 36,6 | 30,4 |
| | Деревина | % | 1,8 ⁴ | 2,1 | 3,0 | 3,0 | 4,0 | 4,6 | 5,5 |
| | Відходи від зелених насаджень | % | 3,6 ⁴ | 1,2 | 1,7 | 1,7 | 2,4 | 2,7 | 3,2 |
| | Засоби особистої гігієни | % | 1,4 ⁴ | 1,6 | 2,3 | 2,3 | 3,2 | 3,6 | 4,3 |
| | Резина та шкіра | % | 1,9 ⁴ | 2,2 | 3,2 | 3,2 | 4,3 | 4,9 | 5,9 |
| | Пластик | % | 12,9 ⁴ | 14,0 | 11,4 | 11,4 | 10,1 | 9,7 | 9,3 |
| | Скло | % | 12,2 ⁴ | 6,6 | 5,2 | 5,2 | 2,7 | 3,1 | 3,0 |
| | Чорні метали | % | 2,0 ⁴ | 2,2 | 1,5 | 1,5 | 1,0 | 1,2 | 1,4 |
| | Кольорові метали | % | 0,4 ⁴ | 0,7 | 0,4 | 0,4 | 0,3 | 0,4 | 0,5 |
| | Небезпечні відходи | % | 0,5 ⁴ | 0,5 | 0,4 | 0,4 | 0,2 | 0,3 | 0,3 |
| | Інші неорганічні відходи | % | 13,9 ⁴ | 14,7 | 11,6 | 11,6 | 9,6 | 10,9 | 13,9 |
| | Утилізація звалищного газу | | % | 11,4 ⁵ | 15,2 | 27,8 | 27,8 | 36,0 | 36,0 |
| Спалювання на факелі | | % | 0,0 ⁵ | 3,8 | 3,8 | 3,8 | 6,0 | 6,0 | 6,0 |
| Рекуперация | | % | 11,4 ⁵ | 11,4 | 24,0 | 24,0 | 30,0 | 30,0 | 54,0 |
| Біологічне оброблення, питомий показник викидів CH ₄ | | г/кг | 4,00 ⁵ | 2,00 | 2,75 | 2,75 | 2,00 | 1,00 | 0,037 |
| Біологічне оброблення, питомий показник викидів N ₂ O | | г/кг | 0,30 ⁵ | 0,15 | 0,21 | 0,21 | 0,15 | 0,075 | 0,067 |
| Базовий показник викидів N ₂ O від споживання населенням протеїну | | г/меш/ рік | 75,8 ⁵ | 107,9 | 107,9 | 66,58 | 97,9 | 97,9 | 15,88 |
| Утилізація метану при очищенні стічних вод | | % | 0,00 ⁵ | 0,00 | 0,00 | 15,7 | 0,00 | 0,00 | 94,0 ⁹ |
| Спалювання на факелі | | % | 0,00 ⁵ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 9,0 ⁹ |
| Рекуперация | | % | 0,00 ⁵ | 0,00 | 0,00 | 15,7 | 0,00 | 0,00 | 85,0 ⁹ |
| Питоме водоспоживання на одиницю ВВП | | Індекс до 2015 | 0,88 ⁴ | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,70 |

1 Аналіз стану сфери поводження з побутовими відходами в Україні за 2022 рік; за даними Мінінфраструктури

2 Сценарій WEM Національного плану з енергетики та клімату України на період до 2030 року

3 WAM Національного плану з енергетики та клімату України на період до 2030 року

4 Розраховано на підставі Звіту «Report 3. Modeling Report. Support to the Government of Ukraine on Updating its Nationally Determined Contribution (NDC)», доступного за посиланням: <https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2023/07/Modeling-Report-3.pdf>

5 Національний Кадастр антропогенних викидів із джерел та абсорбції поглиначами парникових газів, викиди парникових газів в Україні за 1990-2022 роки; за даними Міндовкілля

6 Впровадження циркулярної економіки Національного плану з енергетики та клімату України на період до 2030 року (див. сектор управління відходами)

7 Показники викидів у 2050 році досягнуть мінімальних значень рекомендованих коефіцієнтів питомих викидів згідно Керівних принципів національних інвентаризацій парникових газів МГЕЗК, 2006, що доступні за посиланням: https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/5_Volume5/V5_4_Ch4_Bio_Treat.pdf

8 Потимі показники викидів N₂O до 2050 поступово скоротяться до аналогічних показників, які спостерігались у Німеччині у 2021 році за результатами проведення національної інвентаризації ПГ, доступної за посиланням: <https://unfccc.int/documents/627938>

9 Показники утилізації метану, утвореного під час очищення стічних вод, до 2050 поступово досягнуть аналогічних показників, які спостерігались у Великій Британії у 2021 році за результатами проведення національної інвентаризації ПГ, доступної за посиланням: <https://unfccc.int/documents/627795>

За сценарієм WEM викиди ПГ у секторі «Відходи» у період з 2020 по 2025 роки скоротяться з 16,3 млн т CO₂-екв до 14,4 млн т CO₂-екв; або на 11,4 %. Протягом 2026-2030 років загальні викиди ПГ у секторі управління відходами несуттєво зростуть, та досягнуть значення 14,6 млн т CO₂-екв у 2030 році. Очікуване незначне зростання викидів ПГ у період з 2026 по 2030 роки буде обумовлено поверненням громадян з-за кордону, а також інтенсифікацією процесів нітрифікації-денітрифікації на об'єктах поводження із стічними водами через додаткове збільшення обсягів споживання протеїну населенням унаслідок підвищення якості життя, що відповідно вплине на збільшення викидів N₂O від поводження із господарсько-побутовими стічними водами. У подальшому, після 2030 року, коли за сценарієм WEM очікується локальний пік викидів ПГ у секторі «Відходи», прогнозні викиди ПГ у секторі будуть поступово скорочуватись, та досягнуть значення 11,1 млн т CO₂-екв у 2050 році, що становитиме 66% від рівня 1990 року.

Згідно сценарію WEM структура викидів у секторі «Відходи» не зазнає значних змін. Так, основним джерелом викидів ПГ у секторі залишатимуться місця захоронення твердих відходів, внесок який складатиме 55% - 60% від загальних викидів у секторі, що співставно з відповідним показником у 2020 році, коли цей показник складав 54%. Частка викидів, що пов'язані із поводженням із стічними водами, складатиме 39%-43% у період до 2050 року, що є трохи нижче за відповідний показник у 2020 році, коли він складав 46 %. Єдиним джерелом, в якому очікується поступове збільшення викидів ПГ, є біологічне оброблення твердих відходів, викиди від якого зростуть з 7,4 тис. т CO₂-екв. (0,05 % від загальних викидів у секторі) у 2020 році до 67,0 тис. т CO₂-екв. у 2030 році, та досягнуть значення 229,0 тис. т CO₂-екв. (2,1 % від загальних викидів у секторі) у 2050 році. Таке багатократне зростання викидів від біологічного оброблення твердих відходів буде спричинено інтенсивним розповсюдженням практики компостування органічних компонентів ПВ, а саме: відходів харчових продуктів та відходів харчової промисловості на всіх етапах виробництва та споживання, а також відходів від зелених насаджень. У той же час необхідно зазначити, що практика компостування органічних компонентів ПВ є ефективним методом скорочення викидів ПГ, особливо, якщо її розглядати в якості альтернативи захороненню на полігонах, адже питомі викиди ПГ від компостування однієї і тієї ж кількості органічного матеріалу у десятки-сотні разів менші за відповідні показники процесів анаеробного біорозкладання на полігонах ПВ, тобто їх захоронення. Викиди парникових газів від термічних методів оброблення відходів складатимуть 0,1% від загальних викидів у секторі управління відходами. Вони є найменшим джерелом викидів у секторі, адже включають діяльність з оброблення відходів без подальшого отримання корисної енергії. Останній вид діяльності включено у сектор енергетики, де він врахований в якості використання відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива. Детально структуру викидів за окремими категоріями у секторі управління відходами до 2050 року наведено на рис. Д.3.1.

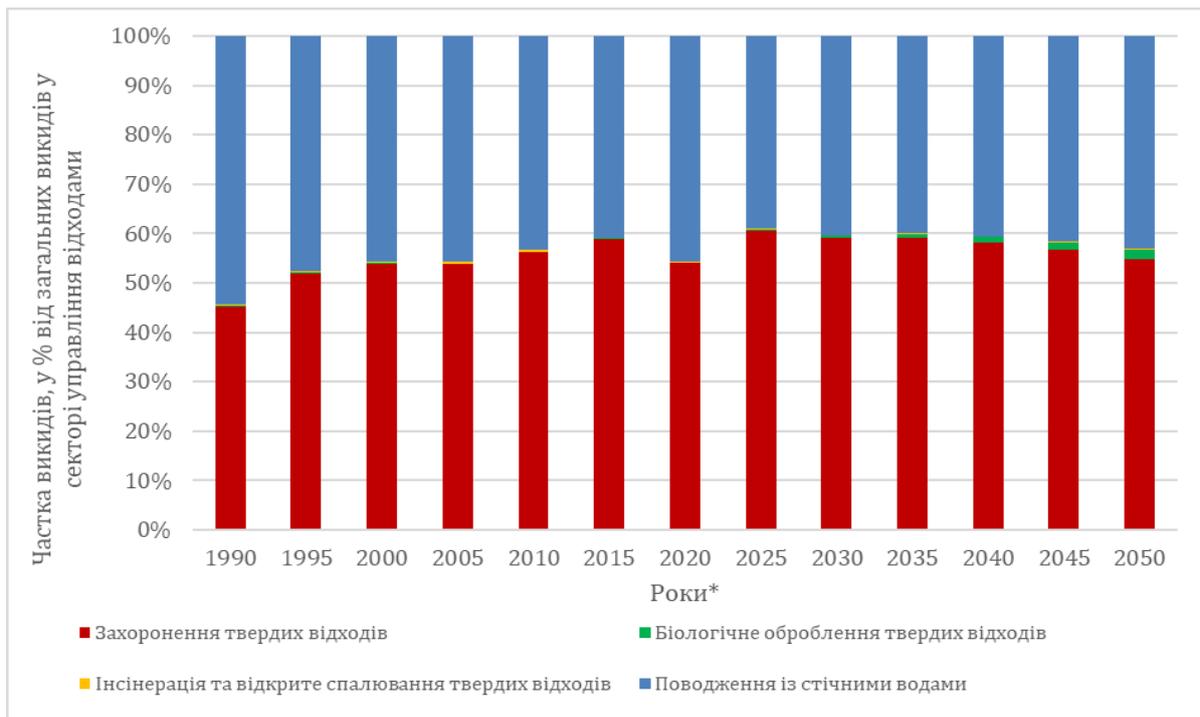
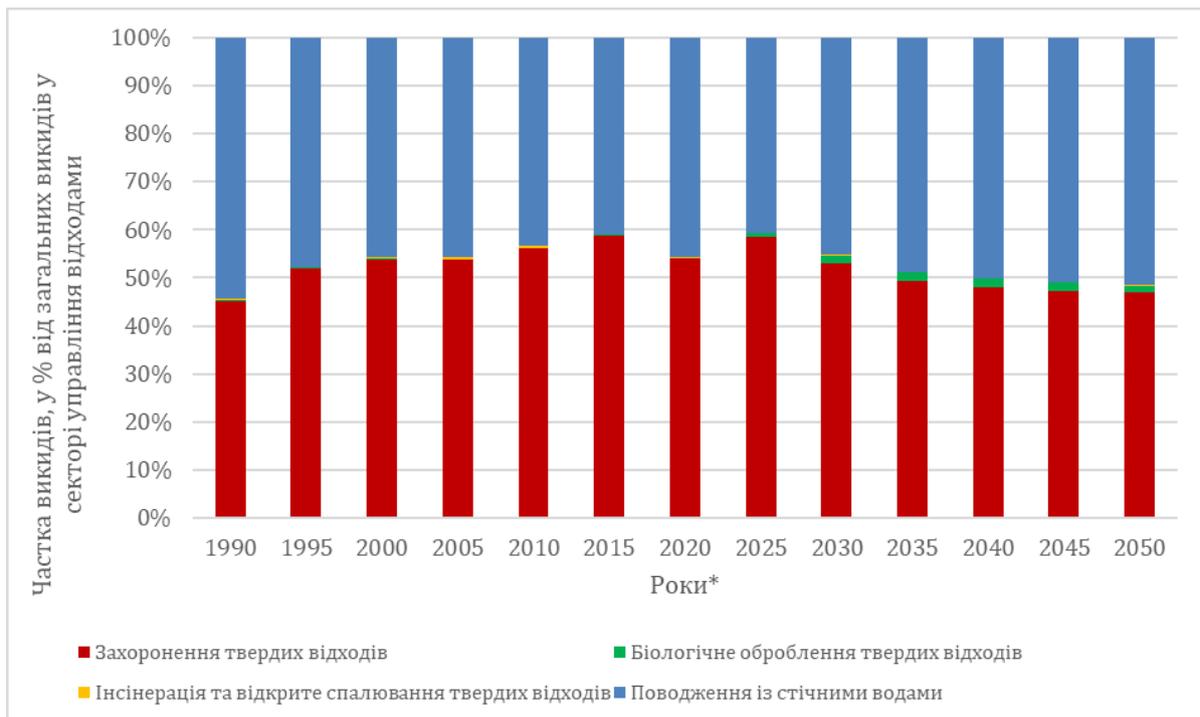


Рис. Д.3.1. Структура викидів ПГ у секторі «Відходи» за сценарієм WEM

* за період 1990-2020 роки – статистичні дані, а за період 2025-2050 роки – прогнозні дані; за категоріями МГЕЗК. За сценарієм WAM викиди ПГ у секторі «Відходи» будуть усталено скорочуватись та у 2030 році досягнуть значення 13,0 млн т CO₂-екв, що на 23% нижче за рівень викидів у 1990 році. У подальшому викиди продовжуватимуть зменшуватись, та у 2050 році складатимуть 9,3 млн т CO₂-екв, що на 45% менше за рівень 1990 року.

Згідно сценарію WAM структура викидів у секторі «Відходи» зазнає суттєвих змін порівняно з 2020 роком. Частка викидів ПГ з місць захоронення твердих відходів скоротиться з 54% у 2020 році до 53% у 2030 році, та до 47% у 2050 році. Частка викидів, що спричинені поводженням із стічними водами, відповідно буде збільшуватися, починаючи з 2030 року, та складатиме 51% у 2050 році порівняно з 46% у 2020 році. Як і в сценарії WEM, в сценарії WAM єдиним джерелом, в якому очікується суттєве збільшення викидів ПГ, є біологічне оброблення твердих відходів, викиди від якого зростуть з 7,4 тис. т CO₂-екв. у 2020 році до 210,2 тис. т CO₂-екв. у 2030 році, а потім поступово скорочуватимуться до показника 142,1 тис. т CO₂-екв. (1,5 % від загальних викидів у секторі) у 2050 році. Таке багатократне зростання викидів від біологічного оброблення твердих відходів у період до 2030 року буде спричинено інтенсивним розповсюдженням практики компостування ПВ в Україні.

Поступове скорочення викидів ПГ від біологічного оброблення твердих відходів після 2030 року буде пов'язано із впровадженням сучасних технологій компостування органічних компонентів ПВ з більш низькими коефіцієнтами викидів метану та закису азоту. Викиди парникових газів від термічних методів оброблення відходів (примітка: без отримання корисної енергії) зростуть від 0,1% від загальних викидів у секторі управління відходами у 2020 році до 0,2 % у 2050 році. Хоч в абсолютному значенні ці викиди не збільшуватимуться, збільшення частки викидів у секторі буде спричинене значним скороченням викидів ПГ в інших джерелах викидів. Детально структуру викидів за окремими видами діяльності у секторі управління відходами до 2050 року наведено на рис. Д.3.2.



* за період 1990-2020 роки – статистичні дані, а за період 2025-2050 роки – прогнозні дані; за категоріями МГЕЗК.

Рис. Д.3.2. Структура викидів ПГ у секторі «Відходи» за сценарієм WAM

За сценарієм NZE викиди ПГ у секторі «Відходи» будуть досить швидко скорочуватись та у 2030 році досягнуть значення 11,9 млн т CO₂-екв, що на 30% нижче за рівень викидів у 1990 році. У подальшому викиди продовжуватимуть скорочуватися прискореними темпами, та у 2050 році складатимуть близько 2,8 млн т CO₂-екв, що на 83% менше за рівень 1990 року.

Згідно сценарію NZE структура викидів у секторі «Відходи» також зазнає суттєвих змін порівняно з 2020 роком. Так, основним джерелом викидів ПГ у секторі залишатимуться місця захоронення твердих відходів, але їх частка збільшиться з 54% у 2020 році до 58% у 2030 році, та до 75% у 2050 році. Частка викидів, що спричинені поводженням із стічними водами, відповідно буде скорочуватись, починаючи з 2030 року, та складатиме 22% у 2050 році порівняно з 46% у 2020 році. Як і в інших сценаріях, в сценарії NZE єдиним джерелом, в якому очікується суттєве збільшення викидів ПГ, є біологічне оброблення твердих відходів, викиди від якого зростуть з 7,4 тис. т CO₂-екв. у 2020 році до 210,2 тис. т CO₂-екв. у 2030 році, а потім поступово скорочуватимуться до показника 59,4 тис. т CO₂-екв. (2,1% від загальних викидів у секторі) у 2050 році. Таке багатократне зростання викидів від біологічного оброблення твердих відходів у період до 2030 року буде спричинено інтенсивним розповсюдженням практики компостування ПВ.

Поступове скорочення викидів ПГ від біологічного оброблення твердих відходів після 2030 року буде пов'язано із впровадженням найсучасніших технологій компостування органічних компонентів ПВ з суттєво нижчими коефіцієнтами викидів метану та закису азоту. Викиди парникових газів від термічних методів оброблення відходів (примітка: без отримання корисної енергії) зростуть від 0,1% від загальних викидів у секторі управління відходами у 2020 році до 0,6% у 2050 році. Хоч в абсолютному значенні ці викиди не збільшуватимуться, збільшення частки викидів у секторі буде спричинене значним скороченням викидів ПГ в інших джерелах викидів. Детально структуру викидів за окремими видами діяльності у секторі управління відходами до 2050 року наведено на рис. Д.3.3.

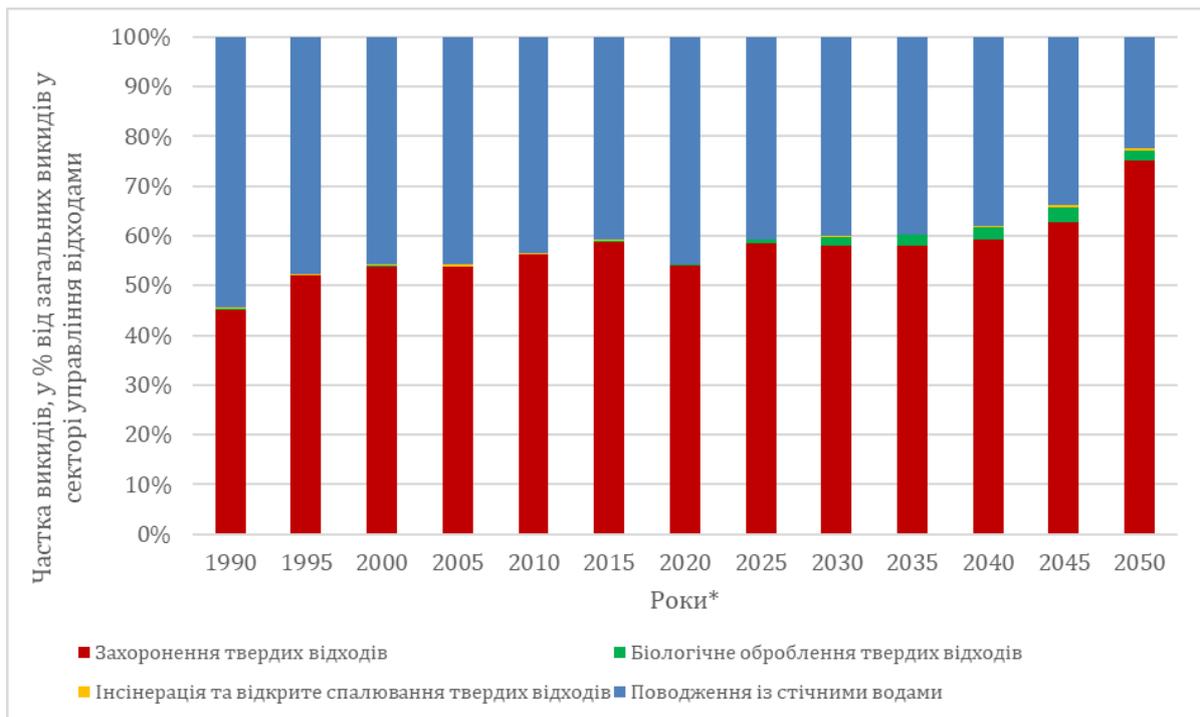


Рис. Д.3.3. Структура викидів ПГ у секторі «Відходи» за сценарієм NZE

* за період 1990-2020 роки – статистичні дані, а за період 2025-2050 роки – прогнозні дані; за категоріями МГЕЗК.

Методологія прогнозування викидів парникових газів у секторі «Відходи»

Моделювання сценаріїв ДСНВР у секторі «Відходи» було виконано на підставі вихідних даних про викиди ПГ у 2021 р. згідно Національного кадастру антропогенних викидів із джерел та абсорбції поглиначами парникових газів подання 2024 року. Використані методологічні підходи розрахунків прогнозних викидів ПГ повністю узгоджені із методологічними засадами, на базі яких складено сектор «Відходи» Національного кадастру антропогенних викидів із джерел та абсорбції поглиначами парникових газів в Україні за період з 1990 по 2022 роки. Перелік потенційних практик поводження з відходами та відповідні доступні технології визначено на підставі наукових звітів та державних стратегічних документів щодо впровадження сучасних технологій в сфері управління відходами в Україні^{163,164,165}. Під час моделювання у секторі «Відходи» було використано наступні показники та тенденції за категоріями, де специфічні для зазначеного сектору показники виділено курсивом:

Захоронення твердих відходів: кількість населення, питомі обсяги утворення побутових відходів (ПВ) на одного мешканця, практика поводження з відходами (частка захоронення, повторного

¹⁶³ Technology Needs Assessment Report. Mitigation. Technology Prioritization. Output of the Technology Needs Assessment project, funded by the Global Environment Facility (GEF) and implemented by the United Nations Environment Programme (UN Environment) and the UNEP DTU Partnership (UDP) in collaboration with University of Cape Town. – Kyiv. – 2019. – 119 pp. Available at: <https://tech-action.unepdtu.org/wpcontent/uploads/sites/2/2019/08/tna-01-mitigation-ua-final-190731.pdf>

¹⁶⁴ Report 3. Modeling Report. Support to the Government of Ukraine on Updating its Nationally Determined Contribution (NDC). – Kyiv. – 2019. – pp. 137, Available at: <https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2023/07/Modeling-Report-3.pdf>

¹⁶⁵ Національний план з енергетики та клімату на період до 2030 року. Схвалено Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 25 червня 2024 р. № 587-р. Знаходиться за посиланням: <https://me.gov.ua/Documents/List?lang=uk-UA&id=76f559ff-4fc5-4441-b73a-1ff1a5b781cf&tag=NatsionalniPlanZEnergetikiTaKlimatuNaPeriodDo2030-Roku>

використання, рециклінгу, компостування, спалювання), охоплення населення системою централізованого збирання відходів, будівництво нових санітарних (глибоких керованих) полігонів ПВ, склад ПВ, частка факельного спалювання та рекуперації звалищного газу. Застосовану модель балансу мас ПВ для моделювання викидів ПГ у секторі «Відходи» наведено на рис. Д.3.4, з якого випливають наступні базові положення математичного моделювання:

1. Загальна кількість утворених ПВ відповідає сумі офіційно та несанкціоновано захоронених ПВ¹⁶⁶. Вихідними даними для оцінки обсягів утворення ПВ є: кількість населення, охоплення населення системою централізованого збору ТПВ, питомі обсяги утворення ТПВ на одного мешканця.
2. Після оцінки обсягів утворення ПВ, ці обсяги розділяються на окремі потоки компонентів ПВ, величина яких в свою чергу визначається на підставі їх компонентного (морфологічного) складу. Такими потоками є: папір та картон, відходи харчових продуктів та відходів харчової промисловості на всіх етапах виробництва та споживання, відходи від зелених насаджень, деревина, засоби особистої гігієни, резина та шкіра, текстиль та небіорозкладні складові (включають чорні метали, кольорові метали, скло, пластик, небезпечні та інші неорганічні). При цьому ПВ, що не охоплено системою централізованого збирання, піддаються захороненню на некерованих неглибоких звалищах.
3. Відходи харчових продуктів та відходи харчової промисловості на всіх етапах виробництва та споживання та відходи від зелених насаджень у складі потоку змішаних ПВ формують потік для компостування (біологічне оброблення), обсяг якого визначається загальною часткою компостування.
4. Скло формує потік для повторного використання, обсяг якого визначається часткою повторного використання.
5. Папір, картон та небіорозкладні компоненти (зокрема, пластик та метали) формують потік для рециклінгу, обсяг якого визначається загальною часткою рециклінгу.
6. Інша частина (залишок) ПВ розділяються на два потоки: спалювання та захоронення, які в свою чергу визначаються часткою спалювання.
7. Розподіл за типами місць захоронення визначається будівництвом нових санітарних полігонів ПВ.

¹⁶⁶ Невизначена практика (наприклад, прибудинкове компостування, рециклінг за сірою схемою тощо).

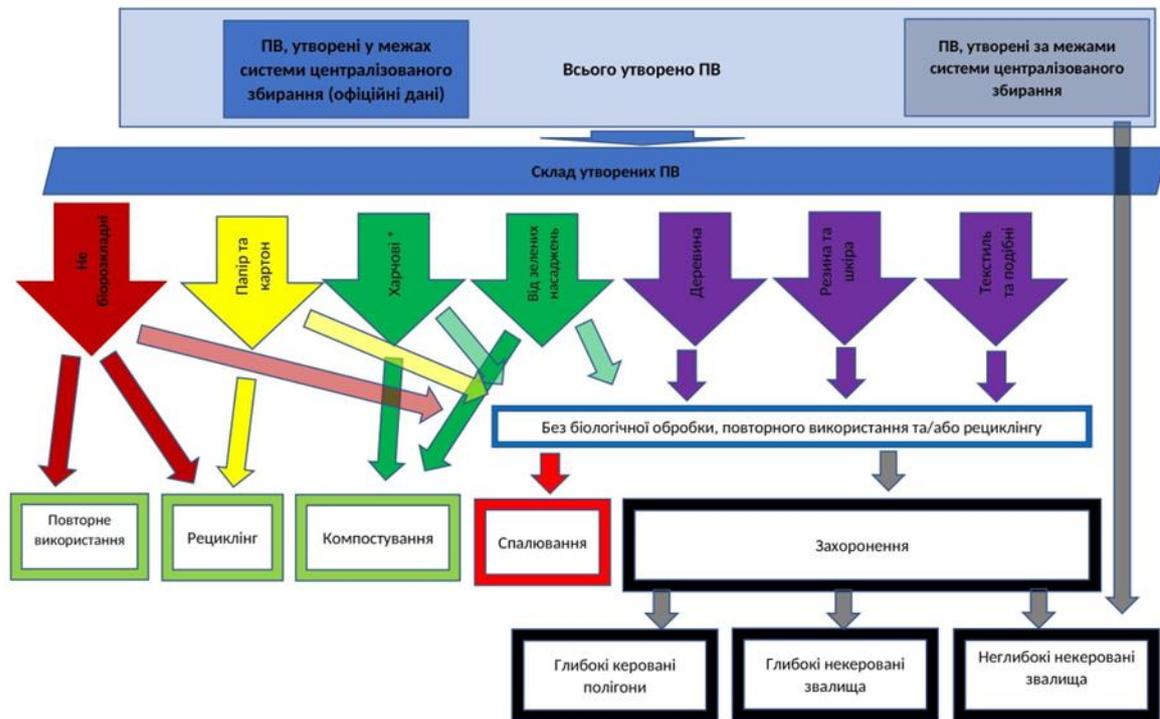


Рис. Д.3.4. Загальна схема моделі балансу мас ПВ (потоків мас)

* Відходи харчових продуктів та відходи харчової промисловості на всіх етапах виробництва та споживання

Біологічне оброблення (компостування) твердих відходів: населення, показники розвитку промислового та сільськогосподарського секторів, *питомі обсяги утворення ПВ на одного мешканця, частка компостування і технології компостування.*

Очищення та скидання стічних вод: населення, частка міського та сільського населення, показники розвитку секторів (енергетика, чорна металургія, сільське господарство, харчова промисловість тощо), *частка очищення та скидання; споживання м'ясної продукції, молочної продукції та фруктів на одного мешканця, розвиток технологій, частка факельного спалювання та рекуперації метану, що утворився під час очищення стічних вод.*

Інсіnerація та відкрите спалювання відходів: зростання ВВП, показник розвитку промислового сектору, *специфічне для категорії законодавство (заборона на спалювання ПВ без енергетичного використання).*

Дотримання принципу «Не завдаючи значної шкоди» в умовах розвитку технологій термічного оброблення відходів

Принцип «Не завдаючи значної шкоди» (англ., – Do No Significant Harm) є базовим для надання пріоритету розвитку тієї чи іншої технології в умовах сталого розвитку країни. В його основі покладено концепцію, що не можна заохочувати розвиток видів діяльності, які спричиняють значний негативний вплив на екологічні цілі, визначені у статті 17 Регламенту ЄС 2020/852.

Враховуючи, що лише сучасні технології термічного оброблення відходів можуть відповідати принципу «Не завдаючи значної шкоди» та приймаючи до уваги п'ятиступеневу ієрархію відходів, визначену у Директиві № 2008/98/ЄС, в якій термічні методи оброблення знаходяться на передостанньому місці за пріоритетністю, в усіх трьох сценаріях WEM, WAM та NZE технології термічного оброблення відходів знайшли обмежене застосування. Так, за сценарієм WEM частка термічного оброблення досягне 7 % до 2030 року та 10 % – до 2050 року; за сценарієм

WAM – 8 % до 2030 року та 15 % до 2050 року; а за сценарієм NZE – 8 % до 2030 року та 28 % до 2050 року. Ці показники є значно нижчими за відповідні показники тих країн Європи, які досягли значного прогресу у переході до циркулярної економіки: наприклад, частка термічного оброблення твердих побутових відходів у Швейцарії складає близько 48 %, у Бельгії – 46 %; Швеції – 59 %; Данії – 39 %, тощо. Детальніше див. рис. Д.3.5, на якому наведено основні показники управління твердими побутовими відходами в країнах Європи за 2022 рік.

Більше того, не виключено, що у довгостроковій перспективі з подальшим розвитком технологій термічного оброблення роль даних технологій в системі управління відходами в Україні може бути переглянута в бік інтенсифікації їх розповсюдження за умови дотримання принципу «Не завдаючи значної шкоди».

Цільові показники термічного оброблення твердих відходів в Україні в сценаріях WEM, WAM та NZE, з одного боку, було узгоджено з нормативно-правовими документами в сфері управління відходами в Україні, а з іншого – відповідають рекомендаціям, наданим в рамках низки проєктів міжнародної технічної допомоги Україні щодо сталого та низьковуглецевого розвитку системи управління відходами в Україні, у тому числі:

- Проєкт міжнародної технічної допомоги «Оцінка технологічних потреб в Україні»¹⁶⁷ для сектору відходів, проведений у 2018-2020 роках в рамках фінансування GEF, та впроваджений UN Environment та UNEP DTU Partnership;

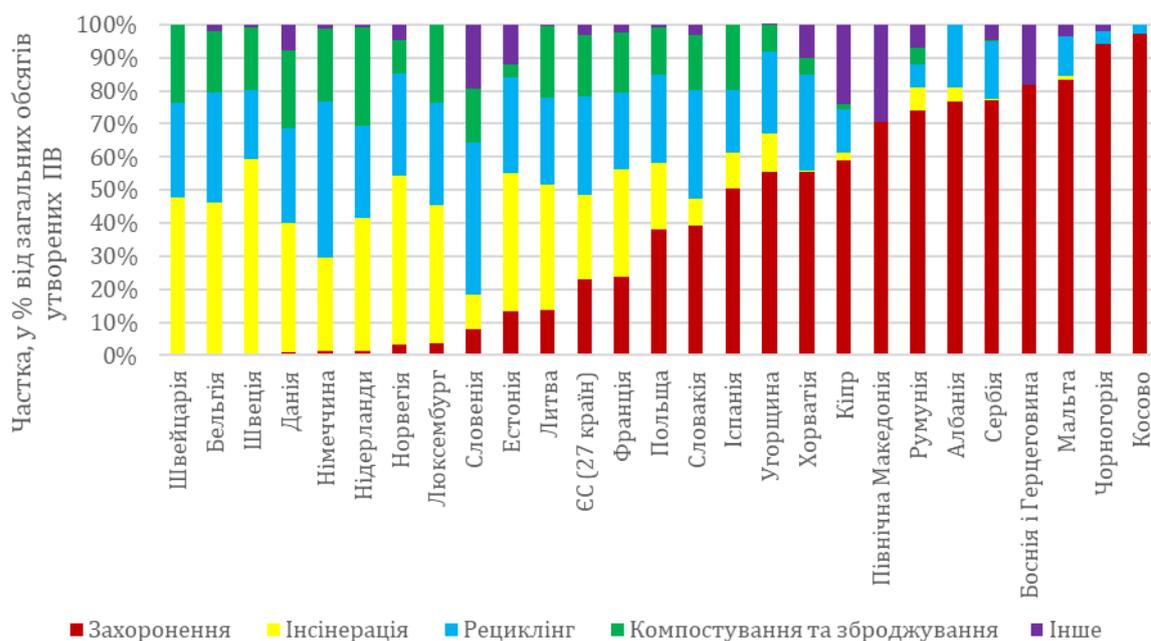


Рис. Д.3.5. Статистика поводження з твердими побутовими відходами в країнах Європи станом на 2022 рік

Джерело: Євростат, 2024 рік: <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>

¹⁶⁷ <https://tech-action.unepccc.org/wp-content/uploads/sites/2/2021/09/tap-mitigation-report-ukraine-2021-08-31-1.pdf>

- Проєкт міжнародної технічної допомоги «Підтримка інвестицій у систему сталого управління твердими побутовими відходами в Україні»¹⁶⁸, за фінансової підтримки Мультидонорського рахунку для України, впроваджено Європейським Банком Реконструкції та Розвитку у 2017 році.

Капітальні витрати, необхідні для реалізації сценаріїв WEM, WAM та NZE, було розраховано на підставі техніко-економічних показників, визначених у звіті «Оцінка технологічних потреб в Україні (скорочення викидів парникових газів)»¹⁶⁹. У Додатку II «Картка обраних технологій. – Відходи» для кожної із запропонованих технологій поводження з відходами було оцінено економічні розрахунки розповсюдження цих технологій в умовах України. Загальні обсяги необхідних коштів для реалізації сценаріїв було розраховано на підставі доцільності та технологічних обмежень застосування кожної окремої технології, серед яких було детально проаналізовано наступні:

- уловлювання метану на полігонах та звалищах ПВ з метою виробництва енергії;
- закриття старих полігонів та звалищ та будівництво факельних установок (спалювання, біопокриття, пасивна вентиляція тощо);
- будівництво нових регіональних санітарних полігонів ПВ;
- сортування відходів (сортування ресурсоцінних компонентів ПВ з подальшим переробленням залишку відходів іншими технологіями);
- аеробне біологічне оброблення (компостування) харчових та садово-паркових залишків відходів;
- механіко-біологічне оброблення відходів з виробництвом біогазу та енергії (анаеробне розкладання органічних компонентів ПВ);
- механіко-біологічне оброблення відходів з виробництвом альтернативного палива (SRF) для цементної промисловості;
- механіко-біологічне оброблення відходів з виробництвом альтернативного палива (RDF) для централізованого опалення та/або виробництва електроенергії;
- спалювання залишків ПВ для централізованого опалення та/або виробництва електроенергії;
- газифікація/ піроліз ПВ для великих енергогенеруючих станцій;
- біологічна стабілізація ПВ;
- анаеробне оброблення осаду стічних вод.

Для реалізації сценарію WEM у секторі «Відходи» необхідно залучити близько 1,06 млрд євро капітальних інвестицій до 2030 року включно. В цілому, реалізація сценарію WEM потребуватиме залучення близько 5,14 млрд Євро капітальних інвестицій у сектор управління відходами впродовж 2024-2050 років.

¹⁶⁸ http://publications.chamber.ua/2017/F_B/WMStrategy_ukr.pdf

¹⁶⁹ Technology Needs Assessment in Ukraine. Technology prioritization. Mitigation, Waste sector, UNEP DTU Partnership (2019). Available at: <https://tech-action.unepdtu.org/country/ukraine/>

Для реалізації сценарію WAM необхідно залучити близько 2,05 млрд Євро до 2030 року включно. В цілому, реалізація сценарію WAM потребуватиме залучення близько 8,05 млрд Євро капітальних інвестицій у сектор управління відходами впродовж 2024-2050 років.

Для реалізації сценарію NZE до 2030 року включно необхідно залучити таку ж саме кількість інвестицій, як і для сценарію WAM, – 2,05 млрд Євро. В цілому, реалізація сценарію NZE потребуватиме залучення близько 16,06 млрд Євро капітальних інвестицій у сектор управління відходами впродовж 2024-2050 років.

Результати розрахунків обсягів коштів, необхідних для реалізації кожного із сценаріїв ДСНВР наростаючим підсумком та у розрізі 5-річних інтервалів до 2050 року наведено у табл. Д.3. 2 та табл.Д.3.3.

Таблиця. Д.3.2. Капітальні інвестиції у секторі «Відходи» за сценаріями, наростаючим підсумком до 2050 року, млн Євро

| | 2025 | 2030 | 2035 | 2040 | 2045 | 2050 |
|--------------|-------|--------|--------|--------|---------|---------|
| Сценарій WEM | 297,7 | 1050,8 | 2043,1 | 3057,2 | 4090,3 | 5137,4 |
| Сценарій WAM | 578,6 | 2054,1 | 3564,8 | 5070,5 | 6566,5 | 8053,6 |
| Сценарій NZE | 696,3 | 3724,7 | 6797,2 | 9886,3 | 12977,4 | 16057,6 |

Таблиця. Д.3.3. Капітальні інвестиції у секторі «Відходи» за сценаріями, за періодами до 2050 року, млн Євро

| | 2024-2025 | 2026-2030 | 2031-2035 | 2036-2040 | 2041-2045 | 2046-2050 | Усього |
|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|
| Сценарій WEM | 297,7 | 753,1 | 992,3 | 1014,1 | 1033,1 | 1047,0 | 5137,4 |
| Сценарій WAM | 578,6 | 1475,5 | 1510,7 | 1505,7 | 1496,1 | 1487,1 | 8053,6 |
| Сценарій NZE | 696,3 | 3028,4 | 3072,5 | 3089,1 | 3091,0 | 3080,2 | 16057,6 |

ДОДАТОК 4. МЕТОДОЛОГІЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ВИКИДІВ ПАРНИКОВИХ ГАЗІВ У СЕКТОРІ «СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО»

У секторі «Сільське господарство» оцінка і прогноз викидів парникових газів здійснювалися за наступними категоріями сільськогосподарської діяльності, а саме: «Кишкова ферментація», «Поводження з гноєм», «Вирощування рису», «Сільськогосподарські ґрунти», «Вапнування ґрунтів», «Внесення сечовини».

З метою нерозривності та наслідування національної інвентаризації парникових газів для прогнозування емісії парникових газів за сценарієм WEM була застосована методологія IPCC 2006 (2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). Published: IGES, Japan. – URL: <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html>) та коефіцієнти, які використовувалися для оцінки викидів парникових газів у секторі «Сільське

господарство» Національного кадастру антропогенних викидів із джерел та абсорбції поглиначами парникових газів в Україні за 1990-2022 рр.

Джерелом даних про діяльність за період 1990-2022 років слугувала інформаційна база національної інвентаризації парникових газів. Оцінку викидів парникових газів у 2030-2050 рр. здійснювали на підставі прогнозованих даних про діяльність, які були оприлюднені у Додатку 2 до схваленого Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 25 червня 2024 р. №587-р Національного плану з енергетики та клімату на період до 2030 року.

Для моделювання емісії парникових газів до 2050 року за сценаріями WAM і NZE були використані ключові показники запланованих заходів, а також тенденції й задачі сталого розвитку сільського господарства. На їх підставі та з врахуванням потенціалу їх реалізації було здійснено прогноз щодо обсягів скорочення емісії парникових газів у відповідних категоріях сільськогосподарської діяльності та застосовано до базової моделі розвитку сектору «Сільське господарство» (сценарій WEM).

З огляду на визначені у Національному плані з енергетики та клімату на період до 2030 року цільові показники розвитку сільського господарства заходи, які є доцільними для скорочення викидів парникових газів у тваринництві, орієнтовані на зміну якісних характеристик і не регулюють чисельність поголів'я сільськогосподарських тварин, використаних у сценарії WEM. Так, за допомогою протейнових концентрованих кормів (байпас продуктів) здійснюється регулювання потенціалу метаноутворення у процесі кишкової ферментації (ентеральної ферментації) – застосування до 20% байпас продуктів від кількості концентрованих кормів у раціоні годівлі великої рогатої худоби сприяє до більше ніж 10-ти %-ого зменшення емісії метану. Застосування байпас продуктів є економічно затратним заходом, а тому потребує суттєвої державної підтримки і стимулювання. Байпас продукти – відносно новий напрямок розвитку системи годівлі сільськогосподарських тварин і має потенціал до підвищення їх ефективності.

Практика поводження з гноєм має значний потенціал, який полягає не лише у можливості використання гною тварин в біогазових установках для метаногенезу, але й у комплексі заходів щодо прибирання, транспортування, зберігання і використання гною. Комплектація імовірних заходів визначається виробничими потужностями тваринницьких комплексів, а тому тенденція групування сільськогосподарських підприємств за кількістю тварин слугувала основним чинником для прогнозування скорочення викидів парникових газів.

Спрямованість на розвиток регенеративного та екологічно безпечного землеробства визначили заходи щодо скорочення викидів парникових газів у рослинництві.

Інтенсифікація розвитку інформаційних та телекомунікаційних технологій слугувала рушієм для оптимізації землеробства. Були зроблені припущення щодо ефективності згаданих технологій на кількісні та якісні показники агротехнічних прийомів (кількість застосованих прийомів, площа їх застосування, обсяги використаного палива тощо), та впливу цих змін на кількість викидів парникових газів.

Органічне землеробство є символом екологічно безпечної сільськогосподарської продукції, а тому займає особливе місце у стратегії сталого розвитку сільського господарства. Для розвитку і реалізації органічного землеробства є потреба як у необхідній кількості органічних добрив, належного сортового підбору польових культур, так і ґрунтів, придатних для цього. Саме кількість придатних для органічного землеробства ґрунтів з відповідною інфраструктурою виступали регулюючим чинником для моделювання.

Враховуючи багаторічний досвід землеробства зроблено припущення про неспроможність органічного землеробства повноцінно задовольнити потреби внутрішнього та зовнішнього ринків у продукції рослинництва, а тому передбачається і суміжне ведення землеробства, яке базується на застосуванні азотних мінеральних добрив, застосування яких призводить до значних прямих та непрямих викидів парникових газів. За своєю хімічною природою азотні мінеральні добрива складаються із нітроген вмісних солей, котрі характеризуються слабкою стійкістю. Це призводить до збільшення норм (відомо, що 14-15% азотних мінеральних добрив втрачається «одразу» під час внесення) та кратності їх внесення. Нові форми мінеральних добрив із повільним або контрольованим вивільненням нітрогену спроможні частково або повністю вирішити проблему кількості агротехнічних заходів щодо кратності внесення добрив та їх кількості. Основним чинником для моделювання обсягів застосування азотних добрив із повільним або контрольованим вивільненням діючої речовини є їх економічна ефективність і державна підтримка зазначеного заходу.

ДОДАТОК 5. МЕТОДОЛОГІЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ВИКИДІВ ПАРНИКОВИХ ГАЗІВ У СЕКТОРІ “ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ, ЗМІНИ В ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННІ ТА ЛІСОВОМУ ГОСПОДАРСТВІ”

Для підготовки прогнозів викидів та абсорбції парникових газів у секторі ЗЗЛГ було обрано підхід «знизу-вгору». Це дозволяє створити синергію між поточними даними інвентаризації викидів парникових газів, підготовленими відповідно до вимог РКЗК ООН та Паризької угоди, та оцінками майбутніх рівнів діяльності і факторів, які мають значний вплив на рівень викидів та поглинання парникових газів.

Лісові землі та орні землі є двома основними категоріями в цьому секторі, на які припадає 95% всіх викидів та абсорбції парникових газів в секторі ЗЗЛГ. Таким чином, діяльність у цих двох категоріях була в центрі уваги при розробці прогнозування. Решта категорій землекористування (тобто без урахування заготовленої деревини) були прирівняні до середніх значень 2015-2020 років.

Методи розрахунку та коефіцієнти викидів були застосовані точно такі ж, як і в національній інвентаризації парникових газів. Для категорії лісових земель для оцінки змін запасів вуглецю в резервуарі живої біомаси було використано метод надходжень-втрат (див. останній доступний Звіт про національну інвентаризацію). Зокрема, для лісових земель, що залишаються лісовими землями, було зроблено припущення, що в майбутньому не відбудеться значних змін в управлінні лісовим господарством. Це припущення також опосередковано підтверджується відсутністю будь-яких стратегічних документів у сфері лісового господарства, які б передбачали кардинальні реформи управління лісами.

Для оцінки майбутніх змін запасів вуглецю на вкритих лісом землях було використано середні темпи зміни запасів вуглецю на гектар за попередні роки (2017-2021 рр.). Це підкреслює припущення, що створення нових лісів відбуватиметься із застосуванням типових методів ведення лісового господарства та лісотворчих порід.

У сценарії ВАУ було використано середню площу лісонасаджень за 2017-2021 рр. як відображення відсутності планів та виділення коштів на цю діяльність у майбутньому. Вона дорівнює 2,4 тис. га.

Сценарій 1 припускає, що середня площа заліснення за 2005-2015 роки може бути досягнута за умови прийняття аналогічної державної програми «Ліси України на 2005-2015 роки». Зокрема, вона дорівнює 23,70 тис. га.

У сценарії 2 спостерігається баланс між реальною та амбітною щорічною площею заліснення. Зокрема, максимальна площа заліснення у 2005-2015 роках розглядається як гарна реалістична мета. Таким чином, щорічна площа заліснення дорівнює 37,84 тис. га.

Розрахунки для сільськогосподарських угідь розглядалися за трьома основними видами діяльності: сади та інша деревна рослинність (лісосмуги), зміни запасів вуглецю в мінеральних ґрунтах від рослинництва та використання органічних ґрунтів.

Розрахунок змін запасів вуглецю в живій біомасі базується на поточних методах з національної інвентаризації парникових газів, тобто на основі коефіцієнтів викидів для садів. Для всіх сценаріїв робиться однакове припущення щодо створення нових садів (приблизно 900 га щорічно).

Що стосується лісосмуг, то сценарій ВАУ не включає нові площі лісосмуг, а лише збереження їх на тому ж рівні, що і зараз. У сценарії 1 враховується додатково створення 1 тис. га лісових захисних смуг щорічно, у сценарії 2 - 2 тис. га щорічно.

Розрахунок змін запасів вуглецю в мінеральних ґрунтах базується на моделі потоків азоту, що використовується для підготовки національного звіту про інвентаризацію антропогенних викидів із джерел викидів парникових газів та видалення парникових газів поглиначами. Модель використовує дані про площі, врожайність різних культур, внесення мінеральних та органічних добрив, практику використання соломи зернових та деякі інші фактори.

Для того, щоб створити синергію між нещодавно розробленим НПЕК та цією стратегією, в усіх сценаріях були використані однакові прогностичні значення посівних площ та врожайності, а також обсяги внесення добрив.

Поточне припущення інвентаризації ПГ полягає в тому, що вся солома від зернових культур використовується в інших цілях, що було збережено в ВАУ сценарії. У сценарії 1 20 % соломи залишається на полях як захід для зменшення використання добрив та сприяння використанню органічних матеріалів. У сценарії 2 це значення дорівнює 40 %.

Заходи зі скорочення прямих та непрямих викидів N₂O від застосування добрив були включені до багатьох стратегічних документів. Тим не менш, через відсутність чітких заходів щодо стимулювання цієї діяльності в ВАУ передбачається використання традиційних добрив.

Заплановані заходи у сфері застосування добрив мають забезпечити 20% скорочення викидів парникових газів у сценарії 1. У сценарії 2 це значення прогнозується на рівні 30 %.

Для оцінки викидів парникових газів від органічних ґрунтів орних земель та пасовищ використовуються методи з Керівних принципів МГЕЗК 2006 року. За сценарієм 1 скорочення викидів ПГ було змодельовано для 50% переведення органічних ґрунтів, що використовуються в даний час, з орних земель в пасовища. Сценарій 2 передбачає переведення всіх органічних ґрунтів з рослинництва в пасовища і інші території, покриті трав'янистою рослинністю.

Категорія заготовленої продукції з деревини була оцінена за допомогою лінійної кореляції з макроекономічним зростанням виробництва деревини, паперу та поліграфії, що застосовується до всіх сценаріїв.

ДОДАТОК 6. МЕТОДОЛОГІЯ ОЦІНКИ МАКРОЕКОНОМІЧНИХ ЕФЕКТІВ ВІД ПОЛІТИКИ НИЗЬКОВУГЛЕЦЕВОГО РОЗВИТКУ В УКРАЇНІ

Щоб оцінити загальноекономічні наслідки сценаріїв низьковуглецевого розвитку в Україні, була використана динамічна версія “української моделі загальної рівноваги” UGEM (аббревіатура взята від назви англійською: Ukrainian General Equilibrium Model). Модель UGEM базується на статичній моделі, створеній і описаній М. Чепелєвим (Chepeliev, 2014)¹⁷⁰, додатково інтегрованих динамічних механізмів (TRPC, 2014)¹⁷¹, удосконалень та оновлень, запроваджених в рамках оцінки економічного впливу 2-го НВВ для України (EBRD, 2020)¹⁷², а також для роботи над цією стратегією.

Модель UGEM застосовувалася для економічної оцінки при розробці різних енергетичних та екологічних заходів та стратегічних документів в Україні. Зокрема, вона використовувалася для макроекономічного моделювання цін на викиди парникових газів та ціноутворення при торгівлі викидами в Україні в рамках проекту ЄБРР «Готовність до торгівлі викидами в регіоні ЄБРР»¹⁷³. Модель застосовувалася для економічної оцінки Стратегії низьковуглецевого розвитку (LEDS) України в рамках проекту Агентства США з міжнародного розвитку USAID під назвою «Муніципальна енергетична реформа» (GOU, 2017)¹⁷⁴. Цю модель також було використано для економічного аналізу різних сценаріїв для Запланованих національно визначених внесків (ЗНВВ) для України в рамках ініціативи MERP, оцінки економічного впливу 2-го Українського НВВ, а також кількох інших проектів міжнародної технічної підтримки.

UGEM – це рекурсивна динамічна модель загальної рівноваги, що обчислена для економіки однієї країни. Усі виробники товарів та послуг розподілені між 88 секторами, що охоплюють всю економіку України. Припускається, що виробники максимізують свої прибутки, а домогосподарства – корисність. Підприємства виробляють товари та надають послуги, використовуючи капітал, працю та проміжні продукти. Вітчизняні виробники продають свою продукцію на внутрішньому або зовнішньому ринках. На внутрішньому ринку кінцеві товари та послуги купуються домогосподарствами чи урядом або служать внеском у формування капітальних ресурсів. Домогосподарства отримують оплату за працю та ренту за капітал, а також грошові перекази. Уряд отримує доходи через податкові платежі, надаючи трансферти та

¹⁷⁰ Chepeliev, M. 2014. Simulation and economic impact evaluation of Ukrainian electricity market tariff policy shift. *Economy and forecasting*, 1(1), 1-24. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2608980

¹⁷¹ Thompson Reuters Point Carbon (TRPC). 2014. Improving the existing carbon charge in Ukraine as an interim policy towards emissions trading – Detailed Report. <http://www.ebrdpeter.info/uploads/media/report/0001/01/9705b0af32bc096636a81554c185d9181b49d916.pdf>

¹⁷² European Bank for Reconstruction and Development (EBRD). 2020. Support to the Government of Ukraine on Updating its Nationally Determined Contribution (NDC). Final Report. <https://mepr.gov.ua/files/images/Final%20Technical%20Synthesis%20Report%20for%20Ukraine%20Updated%20NDC.pdf>

¹⁷³ Відомий як проект PETER = Preparedness for Emission Trading in the EBRD Region

¹⁷⁴ Government of Ukraine (GOU). 2017. Ukraine Low Emission Development Strategy. Kyiv, November 2017. https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Ukraine_LEDS_en.pdf

субсидії домогосподарствам та виробникам. Для представлення процесів виробництва та споживання в моделі UGEM використовуються виробничі функції постійної еластичності заміщення (CES)¹⁷⁵. У випадку основного виробничого блоку використовується багаторівнева функція CES, яка окремо розглядає енергетичні проміжні товари, неенергетичні проміжні товари, а також додану вартість (працю та капітал).

UGEM сформульовано як статичну модель та обчислюється послідовно, період за періодом. Запас капіталу оновлюється в кожному періоді на основі норми амортизації капіталу та припливу інвестицій. Пропозиція робочої сили змінюється з попередньо визначеною швидкістю на основі прогнозу робочої сили.

Енергетичний сектор в UGEM представлений сімома галузями: видобуток вугілля, видобуток природного газу та нафти, коксохімічна продукція, зокрема продукти для спалювання в печах, нафтопродукти, виробництво та розподіл електроенергії, розподіл природного газу, тепlopостачання. Виробництво електроенергії далі поділяється на сім різних технологій виробництва – вугілля, газ, атомна, гідроенергетика, вітрова, сонячна та інші види енергії (переважно виробництво електроенергії на основі біомаси). Інші складові енергетичного рівня – це вугілля, нафта, газ, кокс та нафтопродукти.

Ключові вхідні дані для моделі отримані з таблиць міжгалузевого балансу (таблиці "витрати–випуск"), розширених енергетичних балансів, національних рахунків та детальних даних міжнародної торгівлі. Вхідні дані організовані у формі матриці соціальних рахунків. Різні вхідні дані узгоджуються за допомогою методів RAS та перехресної ентропії.

Стартовими даними для побудови бази даних UGEM для цієї стратегії послужила таблиця міжгалузевого балансу України за 2020 рік. Цим самим брався до уваги узгоджений вибір спільного базового року в усіх використовуваних моделях, що застосовувалися в цьому проекті. Таблиця міжгалузевого балансу за 2020 рік представляє 42 сектори української економіки (ДССУ, 2021)¹⁷⁶ і, таким чином, може бути включена до UGEM. Значно більш розширена таблиця за 2005 рік з 79 виробничими секторами (ДССУ, 2007)¹⁷⁷ додатково використовується для поділу структури таблиці 2020 року на 81 сектор. Наступним кроком побудови бази даних є інтеграція розширеного енергетичного балансу в таблицю "витрати–випуск". Розширений енергетичний баланс України зіставляється з таблицею 2020 року та використовується для подальшого поділу на два енергетичні сектори. Видобуток нафти і газу поділяється окремо на «видобуток нафти» та «видобуток газу», тоді як виробництво електроенергії, представлене як єдиний сектор у таблицях 2020 року, поділяється на сім видів генерації в залежності від виду генерації, як вже було вказано вище. Сконструйовані потоки енергії та її відповідна вартість узгоджуються за допомогою методу перехресного балансування ентропії для забезпечення збалансованої бази даних, як того вимагають методологічні характеристики матриці соціальних рахунків.

Через війну економіка України зазнала значних негативних потрясінь і структурних змін. Врахування відповідних змін у рамках розробки базового сценарію стало важливим кроком для якомога якісного відображення поточного стану економіки України та отримання змістовних

¹⁷⁵ Еластичність заміщення показує відносні зміни обсягів споживання товарів чи послуг, що виникають внаслідок відповідних відносних змін цін. Постійна еластичність заміщення – англ.: constant elasticity of substitution, CES.

¹⁷⁶ Державна служба статистики України (ДССУ). 2021. Ukrainian Input-Output Table at Basic Prices for 2020. <http://www.ukrstat.gov.ua/>

¹⁷⁷ State Statistics Service of Ukraine (SSSU). 2007. Ukrainian Input-Output Table at Consumer Prices for 2005 (extended program). <http://www.ukrstat.gov.ua/>

результатів. Саме тому в рамках розробленого базового сценарію було впроваджено зміни демографічних, макроекономічних та галузевих економічних показників, а також відповідні прогнози, що враховують вплив війни та економічне відновлення.