

**Остаточна версія**

**Звіт про обсяг SEO для проєкту  
«Дорожньої карти виробництва та  
використання водню в Україні»**

**Березень 2021**

## Зміст

Виконавче резюме.....	5
1. Вступ.....	8
1.1. Що таке стратегічна екологічна оцінка (СЕО).....	8
1.2. Мета та роль скоупінгу і звіту про обсяг СЕО.....	8
1.3. Підготовка Дорожньої карти виробництва та використання водню.....	9
2. Законодавча база стратегічної екологічної оцінки в Україні.....	10
3. Огляд проекту Дорожньої карти виробництва та використання водню.....	12
4. Базовий рівень стану довкілля та здоров'я населення.....	14
4.1. Атмосферне повітря.....	14
4.2. Викиди парникових газів і зміна клімату.....	16
4.3. Водні ресурси та стічні води.....	19
4.4. Земельні ресурси та ґрунти.....	22
4.5. Біорізноманіття та екосистеми.....	23
4.6. Відходи.....	26
4.7. Населення і здоров'я населення.....	28
4.8. Соціально-економічні аспекти.....	30
4.9. Відновлювані джерела енергії.....	31
4.10. Транспорт.....	33
5. Екологічні цілі та цілі охорони здоров'я.....	35
6. Визначення проблемних питань довкілля та здоров'я населення.....	40
6.1. Виробництво водню.....	40
6.2. Зберігання, транспортування та використання водню.....	43
6.3. Пропонований обсяг СЕО.....	44
7. Висновки та рекомендації.....	46
7.1. Початкові рекомендації, які мають бути враховані в проекті «Дорожньої карти» та подальших етапах її підготовки.....	46
7.2. Загальні рекомендації щодо процедури СЕО.....	47
8. Список літератури.....	48
Додаток 1. Рекомендації щодо процедурних кроків в процесі здійснення стратегічної екологічної оцінки.....	49

## Подяка

Цей Звіт про обсяг СЕО підготували Мартін Смутний, Геннадій Марушевський та Марина Шимкус, консультанти ЄЕК ООН з СЕО. Леонід Калашник, офіцер з питань довкілля Відділу охорони довкілля ЄЕК ООН, зробив свій внесок у звіт, здійснюючи огляд звіту, надаючи коментарі та координуючи дії консультантів. Значну підтримку надали Сарангу Раднаарагчаа, регіональний радник Відділ охорони довкілля ЄЕК ООН, Олег Дзюбинський, регіональний радник Відділу сталої енергетики ЄЕК ООН і Теа Аулавуо, секретар Конвенції про оцінку впливу на навколишнє середовище у транскордонному контексті (Конвенція Еспо) та Протоколу про стратегічну екологічну оцінку (Протокол про СЕО), Відділ охорони довкілля ЄЕК ООН.

## Відмова від відповідальності

Висновки, інтерпретації та висновки, викладені в цьому документі, належать авторам і не обов'язково відображають погляди Організації Об'єднаних Націй чи її посадових осіб або держав-членів. Вказане позначення та подання матеріалів на будь-якій карті в цій роботі не означають висловлення будь-якої думки з боку ООН щодо правового статусу будь-якої країни, території, міста чи району чи її органів влади, або щодо делімітації її кордонів. Згадування будь-якої фірми, ліцензованого процесу чи комерційної продукції не означає схвалення ООН.

## Перелік абревіатур

ВДЕ	Відновлювані джерела енергії
ДДП	Документ державного планування
ЄЕК ООН	Європейська економічна комісія ООН
СЕО	Стратегічна екологічна оцінка
AEL	Лужний електроліз (Alkaline Water Electrolysis)
PEM	Електроліз на протонообмінній мембрані (Proton Exchange Membrane Electrolysis)
PEMFC	Полімерний електролітний мембранний паливний елемент (Polymer Electrolyte Membrane Fuel Cell)
SMR	Парова конверсія метану (Steam Methane Reforming,)

## Виконавче резюме

### Обґрунтування

Стратегічна екологічна оцінка (СЕО) має на меті сприяти сталому розвитку шляхом включення питань довкілля та охорони здоров'я в процеси планування і прийняття рішень на національному, регіональному й місцевому рівнях.

Протокол Європейської економічної комісії ООН (ЄЕК ООН) про СЕО<sup>1</sup> є (разом із Директивою Європейського Союзу про СЕО<sup>2</sup>) одним з ключових міжнародно-правових документів, який окреслює основні принципи та кроки СЕО. Протокол є міжнародною угодою, яка передбачає юридичні зобов'язання та процедурну базу для впровадження СЕО в країнах, які є його Сторонами. Україна ратифікувала Протокол у 2015 році.

В Україні процедура СЕО повинна впроваджуватися відповідно до Закону України «Про стратегічну екологічну оцінку» та відповідного галузевого законодавства.

Початковим етапом процесу СЕО є скоупінг, який має на меті визначити обсяг подальшої оцінки, зокрема, визначити екологічні проблеми та проблеми здоров'я населення, пов'язані з проектом плану чи програми, який слід проаналізувати на наступних етапах СЕО. Таким чином, скоупінг є важливим для ефективності процесу СЕО, оскільки він забезпечує, що СЕО надалі фокусуватиметься лише на питаннях (отже, на ймовірних суттєвих наслідках), які мають значення для запропонованого плану чи програми.

Цей проект Звіту про обсяг СЕО стосується проекту Дорожньої карти (версія від 18 січня 2021 року).

3 серпня 2020 року ЄЕК ООН реалізує проект «Покращення спроможності уряду України щодо розвитку інфраструктури для виробництва та використання водню для підтримки «зеленого» відновлення після COVID-19»<sup>3</sup>. Проект був розроблений ЄЕК ООН у відповідь на прохання Уряду України до ЄЕК ООН надати технічну допомогу країні у підготовці дорожньої карти розвитку ринку водневих технологій. Дорожня карта має стати основою для підготовки Концепції (стратегії) розвитку водневої економіки в Україні, яка буде прийнята національними органами влади України (парламентом чи урядом).

ЄЕК ООН в рамках проекту допомагає країні у розробці проекту «Дорожньої карти виробництва та використання водню», а також у проведенні відповідних етапів СЕО – підготовці звіту про обсяг СЕО та проведенні консультацій з відповідними заінтересованими сторонами відповідно до вимог Протоколу ЄЕК ООН про СЕО та національної правової бази щодо СЕО.

### Огляд проекту Дорожньої карти виробництва та використання водню

Дорожня карта виробництва та використання водню намагається привернути увагу до успішної діяльності і тих галузей, в яких відновлюваний водень може забезпечити переконливе рішення для української економіки для вирішення поточних й очікуваних енергетичних проблем, з якими стикається країна.

У Дорожній карті водень репрезентує широкий спектр можливостей і технологій. Він може використовуватися для отримання аміаку, сечовини, вуглеводнів та біо- і синтетичного палива разом із іншими молекулами (насамперед азотом і вуглекислим газом). Водень може зберігатися і транспортуватися різними способами: у вигляді рідини, у газоподібному стані або зв'язаному з іншими речовинами. Водень може вироблятися різними способами.

Розвиток водневих технологій в Україні передбачається у три етапи:

- 1) Перший етап (2021-2023): Оцінка української економіки щодо «зеленого переходу» та запуск водневої економіки.
- 2) Другий етап (2024–2026): Визначення пріоритетів у політиці, розвиток і демонстрація ринку водню та ланцюга поставок, зростання масштабів застосування водню.

<sup>1</sup> Більше інформації щодо Протоколу про СЕО можна знайти на веб-сайті ЄЕК ООН:

[https://www.unece.org/env/eia/sea\\_protocol.html](https://www.unece.org/env/eia/sea_protocol.html)

<sup>2</sup> Більше інформації щодо Директиви ЄС про СЕО можна знайти на <https://ec.europa.eu/environment/eia/sea-legalcontext.htm>

<sup>3</sup> Проект фінансується Регулярною програмою технічного співробітництва (RPTC) ЄЕК ООН.

3) Третій етап (2027-2029): Поєднання інтелектуального портфелю політик і стратегічних проєктів розвитку водню, регуляторної реформи і технологічного розвитку.

Дорожня карта включає дії та заходи на національному, обласному та муніципальному рівнях, а також містить опис двох пілотних проєктів.

### Базовий рівень стану довкілля та здоров'я населення

Базовий рівень стану довкілля та здоров'я населення описує поточний стан довкілля та основні тенденції зміни складових довкілля, в тому числі здоров'я населення, що є основою для ідентифікації конкретних проблемних питань, які можуть мати стосунок до виробництва та використання водню.

Основні тенденції:

- Цілком ймовірно, що тенденція скорочення викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря триватиме й надалі. Ця тенденція може бути ще більш очевидною з урахуванням спаду промислового виробництва в Україні внаслідок пандемії коронавірусу.
- Тенденція зменшення викидів парникових газів буде продовжуватися.
- Підвищення середньої температури та нерівномірний розподіл опадів, спричинені глобальною зміною клімату, можуть призвести до значної трансформації більшості кліматичних і сільськогосподарських зон України. Слід зазначити, що найбільш помітним наслідком зміни клімату буде не стільки поступове потепління, скільки збільшення кількості та інтенсивності екстремальних погодних явищ: сильних посух, повеней, штормів, ураганів, надзвичайно спекотних днів.
- Динаміка забору та споживання води в Україні свідчить про певну стабілізацію обсягів використання води в останні роки. Стабілізація водоспоживання призвела до стабілізації скидів стічних вод.

### Визначення проблемних питань довкілля та здоров'я населення

Цей Звіт про обсяг СЕО визначає основні проблемні питання довкілля та здоров'я населення, які мають відношення до проєкту Дорожньої карти, і які слід додатково розглянути на наступних етапах процесу СЕО, тобто додатково проаналізувати, як впровадження Дорожньої карти може вплинути на ці питання. У звіті розглянуті екологічні цілі та цілі охорони здоров'я, визначені в чинних політичних, стратегічних і правових документах України, які слугуватимуть основою для розроблення довідкової системи для оцінки політики Дорожньої карти. У звіті сформульовані початкові рекомендації, які мають бути враховані в проєкті Дорожньої карти та подальших етапах її підготовки.

У наведеній нижче таблиці на основі первинного аналізу ймовірних наслідків виробництва, зберігання та використання водню для довкілля та здоров'я населення узагальнено основні екологічні проблеми та проблеми охорони здоров'я, які слід розглянути на подальших етапах СЕО.

**Таблиця 1. Основні екологічні проблеми та проблеми охорони здоров'я, які стосуються Дорожньої карти**

Складові довкілля та здоров'я	Ключові питання, на які слід звернути увагу в СЕО
Повітря	Можливі зміни обсягів викидів в атмосферу в енергетиці Можливі зміни обсягів викидів в атмосферу в транспортній галузі Викиди в атмосферу від використання біомаси
Викиди парникових газів	Викиди парникових газів від виробництва водню (порівняння різних технологічних варіантів) Можливі зміни обсягів викидів парникових газів в енергетиці (внаслідок зменшення виробництва енергії з викопного палива)
Зміна клімату	Можливі наслідки зміни клімату для енергетичного сектору (як викопне паливо, так і ВДЕ)
Водні ресурси	Споживання води для виробництва водню Споживання води, пов'язане з сонячною енергетикою Ймовірні впливи виробництва водню за допомогою технології SMR на якість води

	Ймовірний вплив розвитку морських вітроелектростанцій на прибережні води Можливі зміни обсягів забруднення води в енергетиці (внаслідок зменшення виробництва енергії з викопного палива)
Земля та ґрунти	Можливі зміни впливу енергетики на землю та ґрунти (внаслідок зменшення виробництва енергії з викопного палива) Ймовірний вплив сонячних електростанцій на ґрунти
Ландшафт	Можливі зміни впливу енергетики на ландшафти (внаслідок зменшення виробництва енергії з викопного палива) Можливі наслідки нових трубопроводів для транспортування водню Можливі наслідки нових вітроелектростанцій (як на суші, так і на морі)
Біорізноманіття	Можливий вплив нових вітрових електростанцій (як на суші, так і в морі) на морських птахів, перелітних птахів і кажанів Ймовірний вплив нових морських вітроелектростанцій на морське біорізноманіття Можливий вплив сонячних електростанцій на птахів, кажанів і комах
Поводження з відходами	Можливості поведження з відходами, пов'язаними з виробництвом водню (зокрема, каталізатори, що застосовуються для SMR, PEMFC, які використовуються в транспортних засобах, та використанні сонячні панелі)
Здоров'я людини	Можливі зміни впливу енергетики (внаслідок скорочення виробництва енергії з викопного палива) і транспортної галузі Шум від установок з виробництва водню Порушення спокою внаслідок роботи вітрових електростанцій (шум, вібрація, мерехтіння) Ймовірні наслідки використання біомаси Впровадження заходів безпеки при використанні водню
Засоби до існування	Ймовірні наслідки диверсифікації енергетичних ресурсів та децентралізації енергетичного сектору, що потенційно можуть призвести до поліпшення енергопостачання Ймовірний вплив на рівень зайнятості Вилучення земельних ділянок для нових вітрових і сонячних електростанцій

На основі первинного аналізу зв'язків між виробництвом і використанням водню та проблемами довкілля та здоров'я населення можна зробити висновок, що є потенціал того, що виконання Дорожньої карти може призвести до певних позитивних наслідків для довкілля та здоров'я населення. **Однак такий висновок значною мірою базується на тому припущенні, що для виробництва водню буде використовуватися енергія з відновлюваних джерел, тобто Дорожня карта буде зосереджена на виробництві зеленого водню<sup>1</sup>.** Незважаючи на те, що виробництво відновлюваної енергії може також спричинити несприятливі наслідки для довкілля та здоров'я населення, вони, швидше за все, матимуть локальний характер. Має бути можливість ефективно врахувати їх на наступних етапах планування та/або під час підготовки та затвердження конкретних проєктів.

<sup>1</sup> У цьому Звіті про обсяг CEO зеленої водень розглядається як водень, вироблений з використанням енергії лише з відновлюваних джерел енергії.

# 1. Вступ

## 1.1. Що таке стратегічна екологічна оцінка (СЕО)

Стратегічна екологічна оцінка (СЕО) має на меті сприяти сталому розвитку шляхом включення питань довкілля та охорони здоров'я в процеси планування і прийняття рішень на національному, регіональному й місцевому рівнях. СЕО є усталеним, практичним та ефективним інструментом планування та прийняття рішень. Його ефективне застосування має забезпечити розробку стратегічних документів (планів, програм, політик, стратегій тощо) у ключових галузях, включаючи, наприклад, енергетику, водне господарство чи управління відходами, які можуть спричинити значні негативні наслідки для довкілля та/або здоров'я населення, із забезпеченням врахування цих ймовірних наслідків. СЕО підтримує визначення найбільш збалансованих та економічно ефективних альтернатив стратегічного розвитку для залучення нових інвестицій. СЕО також сприяє зміцненню управління шляхом забезпечення прозорості та сприяння консультаціям з відповідними заінтересованими сторонами, в тому числі природоохоронні органи, органи охорони здоров'я та громадськість, до затвердження планів і програм.

Протокол Європейської економічної комісії ООН (ЄЕК ООН) про СЕО<sup>1</sup> є (разом із Директивою Європейського Союзу про СЕО<sup>2</sup>) одним з ключових міжнародно-правових документів, який окреслює основні принципи та кроки СЕО. Протокол ЄЕК ООН про СЕО доповнює Конвенцію про оцінку впливу на навколишнє середовище у транскордонному контексті (Конвенція Еспо), щоб забезпечити, що Сторони Конвенції інтегрують екологічні міркування, в тому числі здоров'я населення, у свої плани та програми на ранніх стадіях їх підготовки. Він також встановлює необов'язкові рамки для оцінки політики та законодавства. Протокол про СЕО був прийнятий до Конвенції Еспо для розширення сфери дії Конвенції; однак це юридично окремий інструмент. Він був підписаний у Києві в 2003 році та набув чинності 11 липня 2010 року. Протокол є міжнародною угодою, яка передбачає юридичні зобов'язання та процедурну базу для впровадження СЕО в країнах, які є його Сторонами. Він відкритий для всіх держав-членів ООН. ЄЕК ООН виконує функції секретаріату як Протоколу про СЕО, так і Конвенції Еспо.

## 1.2. Мета та роль скоупінгу і звіту про обсяг СЕО

Як правило, скоупінг – це початковий етап процесу СЕО, який має на меті визначити обсяг подальшої оцінки, зокрема, визначити екологічні проблеми та проблеми здоров'я населення, пов'язані з проектом плану чи програми, який слід проаналізувати на наступних етапах СЕО. Таким чином, скоупінг є важливим для ефективності процесу СЕО, оскільки він забезпечує, що СЕО надалі фокусуватиметься лише на питаннях (отже, на ймовірних суттєвих наслідках), які мають значення для запропонованого плану чи програми.

Цей проект Звіту про обсяг СЕО, який потребуватиме консультацій із заінтересованими сторонами, узагальнює результати та висновки первинної оцінки, а саме:

- попередній аналіз базового стану довкілля та здоров'я населення;
- визначення екологічних цілей та цілей охорони здоров'я, що мають значення для Дорожньої карти;
- визначення ключових питань довкілля та здоров'я населення, які мають відношення до Дорожньої карти;
- формулювання початкових рекомендацій, які будуть враховані в проекті Дорожньої карти та подальших етапах її підготовки;
- рекомендації щодо подальших кроків СЕО, в тому числі:
  - аналіз, який має бути проведений, або питання, які будуть розглянуті на наступних етапах СЕО;
  - консультації з компетентними органами та участь громадськості у процесі стратегічної екологічної оцінки проекту стратегічного документа щодо водню відповідно до законодавства України про СЕО.

<sup>1</sup> Більше інформації щодо Протоколу про СЕО можна знайти на веб-сайті ЄЕК ООН:

[https://www.unece.org/env/eia/sea\\_protocol.html](https://www.unece.org/env/eia/sea_protocol.html)

<sup>2</sup> Більше інформації щодо Директиви ЄС про СЕО можна знайти на <https://ec.europa.eu/environment/eia/sea-legalcontext.htm>



Цей проект Звіту про обсяг СЕО стосується проекту Дорожньої карти (версія від 18 січня 2021 року).

### **1.3. Підготовка Дорожньої карти виробництва та використання водню**

З серпня 2020 року ЄЕК ООН реалізує проєкт «Покращення спроможності уряду України щодо розвитку інфраструктури для виробництва та використання водню для підтримки «зеленого» відновлення після COVID-19»<sup>1</sup>. Проєкт був розроблений ЄЕК ООН у відповідь на прохання Уряду України до ЄЕК ООН надати технічну допомогу країні у підготовці дорожньої карти розвитку ринку водневих технологій. Дорожня карта має стати основою для підготовки Концепції (стратегії) розвитку водневої економіки в Україні, яка буде прийнята національними органами влади України (парламентом чи урядом).

ЄЕК ООН в рамках проєкту допомагає країні у розробці проєкту «Дорожньої карти виробництва та використання водню», а також у проведенні відповідних етапів СЕО – підготовці звіту про обсяг СЕО та проведенні консультацій з відповідними заінтересованими сторонами відповідно до вимог Протоколу ЄЕК ООН про СЕО та національної правової бази щодо СЕО.

---

<sup>1</sup> Проєкт фінансується Регулярною програмою технічного співробітництва (RPTC) ЄЕК ООН.

## 2. Законодавча база стратегічної екологічної оцінки в Україні

Закон України «Про стратегічну екологічну оцінку» визначає сферу дії Закону, мету, принципи регулювання, суб'єктний склад правовідносин, закріплює процедуру здійснення СЕО.

На виконання вимог Закону, а також з метою приведення у відповідність до нього інших актів, було прийнято ряд підзаконних нормативно-правових актів, а саме:

- Постанова Кабінету Міністрів України «Про внесення змін та визнання такими, що втратили чинність, деяких постанов Кабінету Міністрів України» від 23 січня 2019 р. № 128;
- Постанова Кабінету Міністрів України Про внесення змін до деяких постанов Кабінету Міністрів України від 23 січня 2019 р. № 45;
- Постанова Кабінету Міністрів України від 16 грудня 2020 р. № 1272 «Про затвердження Порядку здійснення моніторингу наслідків виконання документа державного планування для довкілля, у тому числі для здоров'я населення»;
- «Методичні рекомендації із здійснення стратегічної екологічної оцінки документів державного планування», затверджені наказом Міністерства екології та природних ресурсів України від 10.08.2018 № 296.

Стратегічна екологічна оцінка є адміністративною процедурою, замовником якої виступають органи виконавчої влади або органи місцевого самоврядування (тобто державні органи, відповідальні за підготовку документів державного планування). Процедура СЕО не є процедурою дозвільного характеру.

### Стадії процедури СЕО

Закон України «Про стратегічну екологічну оцінку» виокремлює 6 етапів здійснення СЕО (стаття 9 Закону), а саме:

- 1) визначення обсягу стратегічної екологічної оцінки;
- 2) складання звіту про стратегічну екологічну оцінку;
- 3) проведення консультацій, в тому числі громадського обговорення транскордонних консультацій;
- 4) врахування звіту про стратегічну екологічну оцінку, результатів громадського обговорення та консультацій;
- 5) інформування про затвердження документа державного планування;
- 6) моніторинг наслідків виконання документа державного планування для довкілля, у тому числі для здоров'я населення.

### Визначення необхідності здійснення СЕО (скринінг)

Перш, ніж розпочинати процедуру СЕО, у порядку, зазначеному вище, необхідно визначити чи підлягає документ державного планування стратегічній екологічній оцінці (здійснити скринінг). Обов'язок здійснення скринінгу покладено на органи державної влади та органи місцевого самоврядування, які виступають замовниками документа державного планування. Виходячи зі змісту статті другої та статті п'ятої Закону, замовник має самостійно визначити, чи підпадає той чи інший документ державного планування до сфери регулювання Закону.

### Визначення обсягу СЕО (скоупінг)

Після визначення необхідності здійснення СЕО подальша процедура СЕО диференціюється залежності від сфері дії документа державного планування (далі – ДДП) (ДДП загальнодержавного рівня та ДДП регіонального або місцевого рівня). Саме такий розподіл у подальшому визначає органи, що будуть залучатися до консультацій. Органи виконавчої влади або органи місцевого самоврядування, тобто планувальники документа державного планування, повинні визначити обсяг досліджень, методи екологічної оцінки та рівень деталізації інформації, яка повинна бути включена у звіт про СЕО.

### Складання звіту про СЕО

Звіт складається за структурою, що визначена у Законі, та має містити інформацію з урахуванням рівня деталізації, отриманого за результатами скоупінгу.

## **Консультації та громадське обговорення**

До прийняття рішення про затвердження документа державного планування, замовник проводить консультації із відповідними органами виконавчої влади та місцевого самоврядування, а також оприлюднює проект документа державного планування, звіт про стратегічну екологічну оцінку та повідомлення про оприлюднення зазначених документів.

Усі зауваження та пропозиції, отримані у строки, встановлені Законом «Про стратегічну екологічну оцінку», підлягають обов'язковому розгляду замовником документа державного планування.

Одночасно з проведенням консультацій замовник забезпечує проведення громадського обговорення, публікуючи на своєму веб-сайті документи (звіт про СЕО та проект документа про державне планування) та повідомлення про оприлюднення проекту документа державного планування в засобах масової інформації. Строк громадського обговорення встановлюється замовником і не може бути менше 30 днів з дати оприлюднення повідомлення. Після отримання проекту державного планування та звіту про стратегічну екологічну оцінку залучені до консультацій органи влади надають замовнику у письмовій формі коментарі та пропозиції до проекту документа державного планування та звіту про СЕО протягом строків, що не перевищують 30 днів з дня отримання.

## **Прийняття рішення, беручи до уваги звіт про СЕО та результати консультацій**

Після проведення громадського обговорення та консультацій замовник готує довідку про консультації, в якій відображає усі отримані зауваження та пропозиції. Зауваження та пропозиції підлягають обов'язковому розгляду, вони можуть бути враховані або аргументовано відхилені. Усі ці документи подаються разом з проектом документа державного планування до органу, що приймає рішення про його затвердження.

## **Інформація про прийняття документа державного планування**

Після затвердження документа державного планування замовник письмово інформує про це органи, які брали участь у процесі консультацій.

## **Моніторинг наслідків виконання документа державного планування для довкілля, у тому числі здоров'я населення**

Замовник у межах своєї компетенції здійснює моніторинг наслідків виконання документа державного планування для довкілля, у тому числі для здоров'я населення. Замовник розробляє заходи з урахуванням результатів громадського обговорення, консультацій з органами виконавчої влади у процесі проведення стратегічної екологічної оцінки та транскордонних консультацій (у разі їх проведення).

Здійснення таких заходів забезпечує можливість:

- виявлення наслідків виконання документа державного планування для довкілля, у тому числі для здоров'я населення, а саме вторинних, кумулятивних, синергічних, коротко-, середньо- та довгострокових (на один, 3-5, 10-15 років, 50-100 років відповідно), постійних і тимчасових, позитивних і негативних наслідків;
- запобігання, зменшення та компенсації негативних наслідків, зумовлених виконанням документа державного планування;
- виявлення не передбачених звітом про стратегічну екологічну оцінку негативних наслідків виконання документа державного планування для довкілля, у тому числі для здоров'я населення.

Замовник щорічно оприлюднює результати моніторингу на офіційному веб-сайті.

### 3. Огляд проєкту Дорожньої карти виробництва та використання водню

Розвиток інфраструктури для виробництва та використання водню в Україні має на меті сприяти економічному відновленню країни після кризи COVID-19 в екологічно дружній спосіб, підвищувати її енергетичну безпеку та ефективність, покращувати економічний клімат і створювати нові можливості працевлаштування. Це також узгоджується з цілями Рамкової системи ООН щодо негайного соціально-економічного реагування на COVID-19<sup>1</sup>.

Дорожня карта виробництва та використання водню (далі – «Дорожня карта») намагається привернути увагу до успішної діяльності і тих галузей, в яких відновлюваний водень може забезпечити переконливе рішення для української економіки для вирішення поточних й очікуваних енергетичних проблем, з якими стикається країна. Таким чином, Дорожня карта фокусується на тому, як технології водню та паливних елементів можуть бути впроваджені в країні. Дорожня карта також зосереджена на деяких технологічних ризиках, проблемах впровадження і прогалинах у знаннях, що виникають під час впровадження та випробування нових водневих проєктів і технологій в інших країнах. Найважливіше те, що Дорожня карта намагається звернути увагу на те, де ці виклики є універсальними, а де – більш специфічними для України.

Дорожня карта висвітлює водневі технології як значну частину поєднання технологій, необхідних для переходу України до кліматично нейтральної економіки у другій половині цього століття, і покликана надати ясність щодо адаптації технологій до однієї з основних технологій, здатних підтримати повний процес «зеленого переходу» з великим потенціалом щодо того, щоб:

- зменшити залежність України від викопного палива;
- декарбонізувати промисловість, яка сильно залежить від викопного палива;
- декарбонізувати транспортну галузь;
- розвивати мобільність на відновлюваній основі;
- покращити енергоефективність та енергозбереження;
- інтегрувати гнучкі варіанти, щоб виробництво відновлюваної електроенергії відповідало попиту.

У Дорожній карті водень репрезентує широкий спектр можливостей і технологій. Він може використовуватися для отримання аміаку, сечовини, вуглеводнів та біо- і синтетичного палива разом із іншими молекулами (насамперед азотом і вуглекислим газом). Водень може зберігатися і транспортуватися різними способами: у вигляді рідини, у газоподібному стані або зв'язаному з іншими речовинами. Водень може вироблятися різними способами. У всіх цих сферах компанії та науково-дослідні інститути працюють над фундаментальними і прикладними дослідженнями та інноваціями, спрямованими на те, щоб зробити процеси та програми більш ефективними, більш збалансованими та дешевшими.

Дорожня карта визначає чотири сектори для впровадження водневих технологій в Україні:

Сектор 1: Трансформація систем електропостачання та опалення.

Сектор 2: Трансформація промислового теплопостачання

Сектор 3: Трансформація транспортної галузі

Сектор 4: Національна система газопроводів та нарощування виробництва, зберігання та транспортування водню

Розвиток водневих технологій в Україні передбачається у три етапи:

1) Перший етап (2021-2023): Оцінка української економіки щодо «зеленого переходу» та запуск водневої економіки.

2) Другий етап (2024–2026): Визначення пріоритетів у політиці, розвиток і демонстрація ринку водню та ланцюга поставок, зростання масштабів застосування водню.

3) Третій етап (2027-2029): Поєднання інтелектуального портфелю політик і стратегічних проєктів розвитку водню, регуляторної реформи і технологічного розвитку

<sup>1</sup> <https://unsdg.un.org/sites/default/files/2020-04/UN-framework-for-the-immediate-socio-economic-response-to-COVID-19.pdf>

Кожен етап впровадження Дорожньої карти на національному рівні включає діяльність у чотирьох ключових сферах:

- законодавство;
- економіка;
- підтримка досліджень і розробок;
- підвищення громадської обізнаності.

Дорожня карта також включає дії та заходи на обласному й муніципальному рівнях.

Дорожня карта містить опис двох пілотних проєктів:

1. Розробка водневої стратегії України (2 млн євро, тривалість 24 місяці).
2. Аналіз різних аспектів запровадження водневої економіки в Україні ((1 млн євро, тривалість 12 місяців).

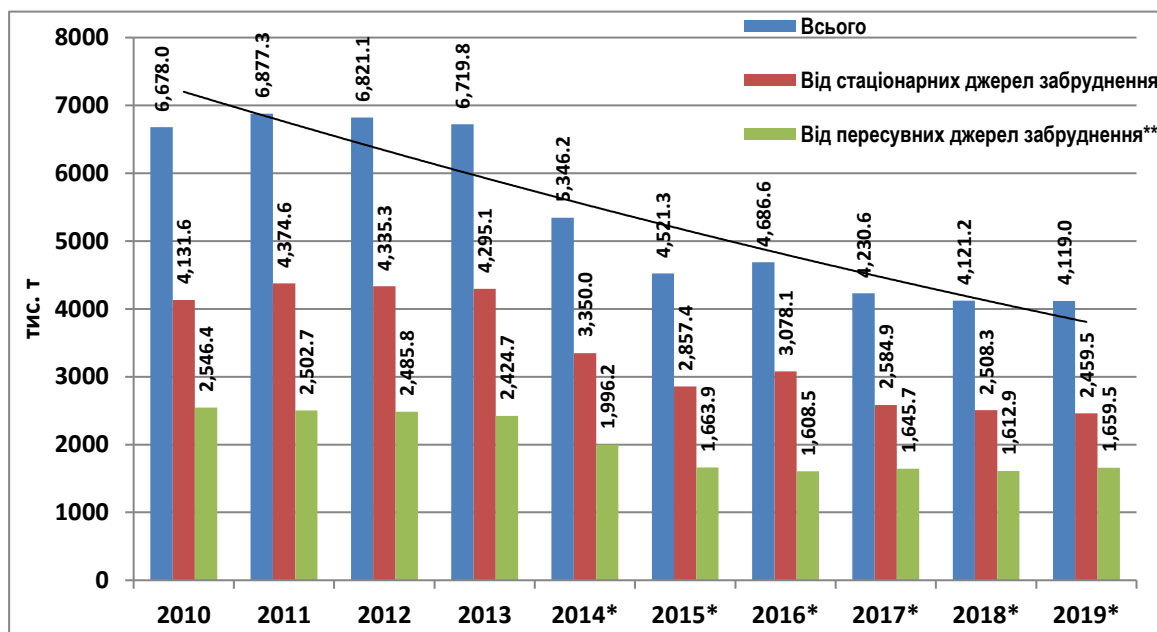
Взаємозв'язок Дорожньої карти з іншими документами державного планування має бути детально розроблений у Дорожній карті. Цілі, визначені ключовими національними стратегічними документами та нормативно-правовими актами, які мають відношення до проєкту «Дорожньої карти» і стосуються основних аспектів довкілля, охорони здоров'я та інших питань, розглядаються у розділі 5 цього звіту.

## 4. Базовий рівень стану довкілля та здоров'я населення

У наступних підрозділах описується поточний стан довкілля та основні тенденції зміни складових довкілля, в тому числі здоров'я населення, що є основою для ідентифікації конкретних проблемних питань, які можуть мати стосунок до виробництва та використання водню.

### 4.1. Атмосферне повітря

Динаміка викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря в Україні протягом 2010-2019 років представлена на рис. 1. Загалом спостерігається зменшення обсягів викидів від стаціонарних і пересувних джерел (хоча й не враховані Крим та неконтрольовані Урядом райони Донецької та Луганської областей). Більше половини всіх викидів в атмосферне повітря країни забезпечують стаціонарні джерела забруднення.



\* Без урахування Криму та неконтрольованих Урядом районів Донецької та Луганської областей.

\*\* За 2016-2019 роки відображено дані стосовно викидів від автомобільного транспорту

**Рис. 1. Динаміка викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря в Україні у 2010-2019 роках<sup>1</sup>**

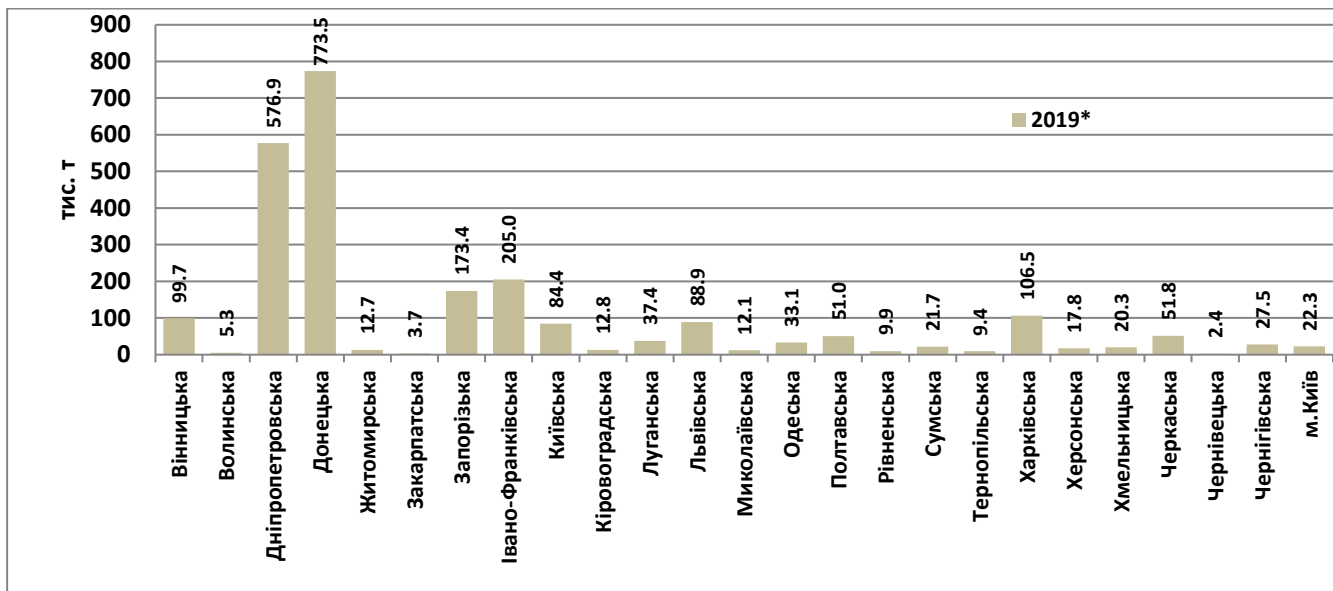
Основні забруднювачі атмосферного повітря від стаціонарних джерел забруднення за видами економічної діяльності у 2019 році – це:

- постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря (39,1% усіх викидів);
- переробна промисловість (36,2%), у тому числі металургійне виробництво (30,1%);
- добувна промисловість і розроблення кар'єрів (17,0%), у тому числі добування кам'яного та бурого вугілля (12,5%).

Обсяги викидів забруднюючих речовин підприємств зазначених видів економічної діяльності складають більше 92% від загального обсягу викидів в атмосферне повітря в Україні.

Найбільші обсяги викидів у 2019 році спостерігалися у Донецькій області 773,5 тис. т (або 31,4% від загального обсягу по країні), Дніпропетровській області – 576,9 тис. т (23,5%) та Івано-Франківській області – 205 тис. т (8,3%) (рис. 2).

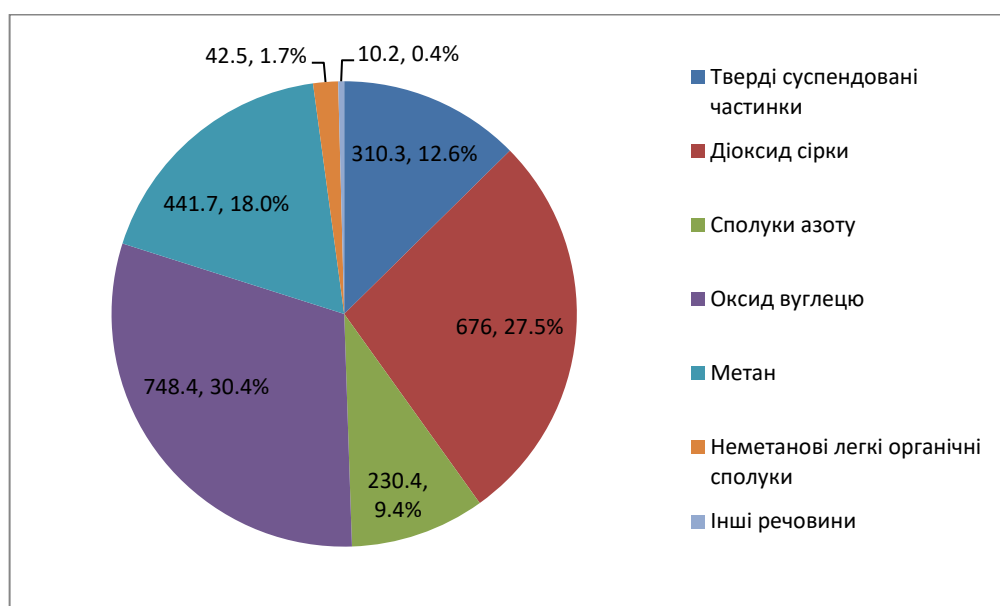
<sup>1</sup> Державна служба статистики України. - [http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2009/ns\\_rik/ns\\_u/dvsr\\_u2008.html](http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2009/ns_rik/ns_u/dvsr_u2008.html)



\* Без урахування неконтрольованих Урядом районів Донецької та Луганської областей

**Рис. 2. Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря за регіонами України у 2019 році<sup>1</sup>**

Основними речовинами, що забруднюють атмосферне повітря, є оксид вуглецю (30,4%) діоксид сірки (27,5%), метан (18%), речовини у вигляді твердих суспендованих частинок (12,6%), сполуки азоту (9,4%) (рис. 3).



**Рис. 3. Обсяги викидів основних забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення в Україні у 2019 році, тис. т<sup>2</sup>**

Незважаючи на зменшення загальних обсягів викидів, протягом останніх років можна спостерігати збільшення кількості випадків, коли викиди від стаціонарних джерел перевищують встановлені норми максимально допустимих викидів забруднюючих речовин стаціонарними джерелами. В основному, це відбувається через порушення технологічних режимів роботи пилоочисного обладнання підприємств і повільні темпи впровадження передових та інноваційних технологій. Разом зі значним збільшенням кількості транспортних засобів, зокрема тих, що перевищили термін експлуатації, це – основні фактори, що спричиняють незадовільний стан якості атмосферного повітря в населених пунктах.

<sup>1</sup> Державна служба статистики України. - [http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2008/ns\\_rik/ns.html](http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2008/ns_rik/ns.html)

<sup>2</sup> Державна служба статистики України. - [http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2018/ns\\_vzap/arch\\_vzap\\_u.htm](http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2018/ns_vzap/arch_vzap_u.htm)

У 2018 році основними забруднюючими речовинами від пересувних джерел забруднення атмосферного повітря були: оксид вуглецю (74,9%, або 1016,9 тис. т), діоксид азоту (11,6%, або 156,9 тис. т), неметанові леткі органічні сполуки (10,1%, або 137,6 тис. т), сажа (1,7%, або 24,1 тис. т), діоксид сірки (1,3%, або 27,6 тис. т).

Оцінка стану забруднення атмосферного повітря в містах України була здійснена у 2018 році за даними спостережень у 39 містах на 129 стаціонарних постах мережі моніторингу гідрометеорологічних організацій. В атмосферному повітрі визначався вміст 22-х забруднюючих речовин, включаючи 8 важких металів. Середня за рік концентрація формальдегіду у містах України, де проводилися спостереження, була на рівні 2,3 середньодобових гранично допустимих концентрацій (ГДК<sub>с.д.</sub>), діоксиду азоту – 1,5 ГДК<sub>с.д.</sub>, фенолу – 1,3 ГДК<sub>с.д.</sub>. Перевищення відповідних ГДК<sub>с.д.</sub> за середньорічними концентраціями спостерігалось з формальдегіду у 25 містах, діоксиду азоту – у 22, завислих речовин – у 11, фенолу – у 7, оксиду вуглецю – у 3, фтористого водню і оксиду азоту – у 2, аміаку та сажі – в одному місті.

Цілком ймовірно, що тенденція скорочення викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря (рис. 1) триватиме й надалі. Ця тенденція може бути ще більш очевидною з урахуванням спаду промислового виробництва в Україні внаслідок пандемії коронавірусу. За даними Держстату, у 2020 році порівняно з 2019 роком індекс промислового виробництва становив лише 94,8%<sup>1</sup>.

## 4.2. Викиди парникових газів і зміна клімату

Економічний спад, який відбувся після розпаду СРСР у 1991 році, призвів до значного скорочення виробництва та споживання енергії і, таким чином, до зниження викидів парникових газів. Тенденція незначного зменшення викидів парникових газів після 2008 року в основному була наслідком зниження рівня виробництва через відтік інвестиційного капіталу, нестабільну динаміку експорту, скорочення внутрішнього ринку, а також розбіжність у встановлених зв'язках «сировина-виробництво-збут» у регіонах країни, у тому числі через значний вплив на промисловий розвиток на сході країни, який не обмежився лише Донецькою та Луганською областями, а й зачепив сусідні регіони, які мали міцні виробничо-збутові зв'язки з Донбасом.

В Україні викиди парникових газів відбуваються у таких галузях, визначених Міжурядовою групою експертів з питань зміни клімату (МГЕЗК):

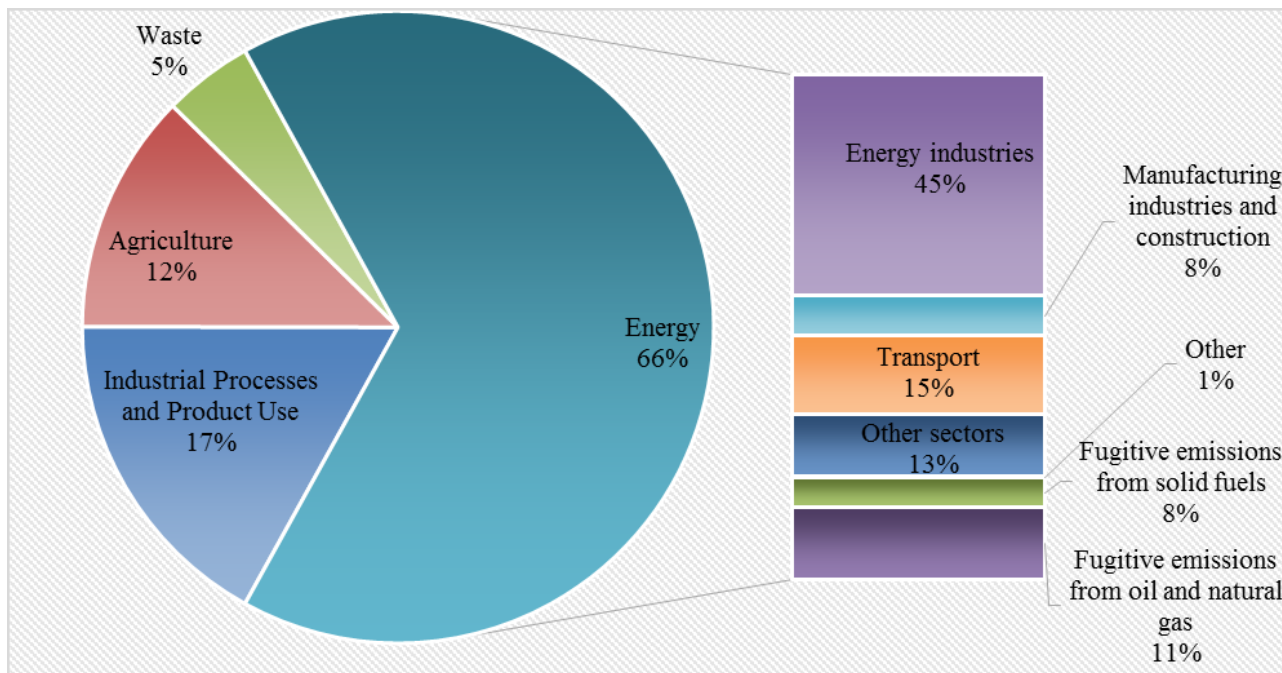
- енергетика (energy);
- промислові процеси та використання продуктів (industrial processes and product use);
- сільське господарство (agriculture);
- землекористування, зміна у землекористуванні та лісове господарство (ЗЗЗЛГ) (land use, land use change and forestry);
- відходи (waste).

Найбільші викиди парникових газів в Україні спостерігаються в енергетиці. У 2018 році частка цієї галузі становила близько 66% від загальної кількості викидів парникових газів (без сектору ЗЗЗЛГ). Близько 80% викидів в енергетиці припадає на викиди у сфері спалювання палива, яка охоплює енергетичну галузь (energy industries), обробну промисловість та будівництво (manufacturing industries and construction), транспорт (transport) та інші галузі (other sectors). Близько 20% викидів – це викиди внаслідок витоків газів в процесі видобування та транспортування палива (fugitive emissions). На рис. 4 представлена гістограма загальних викидів вуглекислого газу, метану та закису азоту в Україні, включаючи сектор ЗЗЗЛГ.

В Україні впродовж останнього десятиріччя середньорічна температура приземного шару атмосфери зросла на 0,6°C, а за останні 30 років середньорічна температура в Україні зросла майже на 1°C. Потепління в Україні характеризується нерівномірністю – періоди стрімкого збільшення температури змінювалися його уповільненням або похолоданням. У такі періоди на тлі загального потепління відмічаються хвилі холоду із заморозками, що небезпечно для багатьох галузей економіки, зокрема, для сільського господарства.

<sup>1</sup> Державна служба статистики України. – <http://www.ukrstat.gov.ua/express/expr2021/01/06.pdf>





**Рис. 4. Структура викидів парникових газів в Україні у 2018 році<sup>1</sup>**

Середньорічна температура протягом року може значно коливатися, утворюючи температурні аномалії. Спостерігалися різкі перепади добових температур повітря в межах 10-15°C впродовж 1-2 діб<sup>2</sup>. Різкі зміни погоди супроводжуються усіма видами небезпечних і стихійних метеорологічних явищ. Кількість таких явищ (сильного дощу, сильного вітру, сильних снігопадів, сильного туману, крупного граду, шквалу, сильної ожеледі, сильної хуртовини) зростає<sup>3</sup>. Змістилися кліматичні сезони: весняний та осінній переходи температури повітря через 0 градусів відбуваються раніше, в середньому, на 1-6 днів, залежно від регіону.

Україна належить до країн із середнім рівнем вразливості до зміни клімату з такими потенційними кліматичними загрозами:

- підвищення частоти та інтенсивності кліматичних аномалій і екстремальних явищ погоди;
- зміна кількості опадів, гідродинамічного режиму та водного балансу річок, почастищення випадків повеней та надмірної посухи, дефіцит прісної води;
- втрати врожаю через збільшення частоти повеней, необхідність інтенсивнішого зрошення влітку, поширення процесів опустелювання, виникнення несезонних заморозків та збільшення амплітудних коливань температури, зміни режимів дозрівання сільськогосподарських культур та підвищення їх вразливості до ураження шкідниками;
- підвищення рівня захворюваності і смертності населення внаслідок зміни температурного режиму, появи нових видів захворювань;
- збільшення попиту на електроенергію під час літньої спеки, ускладнення функціонування об'єктів гідроенергетики через зміни в характері опадів та річкового стоку;
- підвищення рівня моря і формування загрози затоплення та ерозії прибережної зони, зниження відвідуваності курортних зон і погіршення розвитку туризму, зростання ризику для населення, що проживає на висоті до 10 м над рівнем моря;

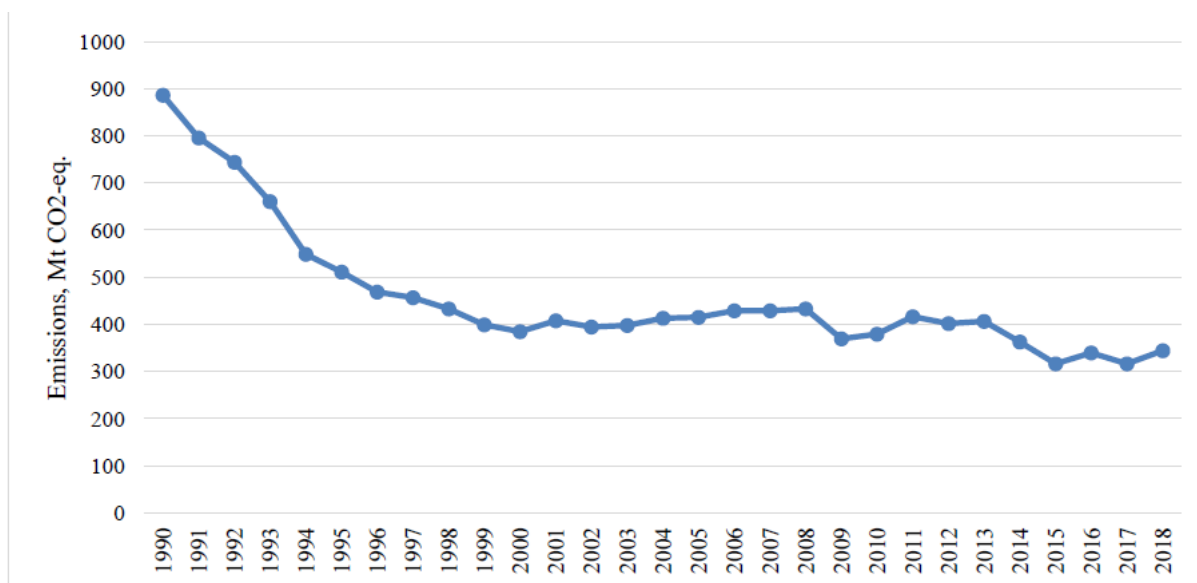
<sup>1</sup> Ukraine's greenhouse gas inventory 1990-2018 (draft). – P. 8. –

[https://mepr.gov.ua/files/docs/Zmina\\_klimaty/2020/Ukraine\\_NIR\\_2020%20draft.pdf](https://mepr.gov.ua/files/docs/Zmina_klimaty/2020/Ukraine_NIR_2020%20draft.pdf)

<sup>2</sup> Український гідрометеорологічний центр. - <https://meteo.gov.ua/ua/33446/zmi/articles/read/61>

<sup>3</sup> Український гідрометеорологічний інститут: Звіт про науково-дослідну роботу проведення просторового аналізу тенденцій зміни частоти та інтенсивності екстремальних гідрометеорологічних явищ на території України внаслідок зміни клімату. – 2013. – <https://uhmi.org.ua/project/rvndr/extrime.pdf>

- Зміна видового складу флори й фауни, деградація ґрунтів і зміна видового складу ґрунтової флори і фауни<sup>1</sup>.



**Рис. 5. Динаміка загальної кількості викидів парникових газів в Україні у 1990-2018 рр.<sup>2</sup>**

У різних регіонах країни зміни клімату проявляються по-різному – широким спектром природних явищ (суховіями, повеннями, посухами тощо). Водність річок у літні місяці вже декілька років значно менша за встановлені рівні. Наприклад, у липні 2015 року вона в більшості внутрішніх річок становила 38-63% норми<sup>3</sup>. Кількість опадів взимку зменшилася, весною і влітку змінилася несуттєво, а восени зросла. Почастішали випадки, коли половина або місячна норма опадів випадає за кілька годин. Наслідки зміни клімату (зміни температурних тенденцій, зростання кількості та інтенсивності екстремальних погодних явищ тощо) одночасно з високим рівнем вразливості окремих верств населення можуть призвести до соціальних і економічних втрат у майбутньому. Зокрема, слід відзначити зростання загрози катастрофічних повеней у Карпатах, масштабних пожеж на торфовищах, підтоплення територій, розширення посушливої зони південного регіону, підвищення частоти й тривалості посух, висихання річок та водойм Причорномор'я, Приазов'я, включно з лиманами, перетворення степів південного регіону на пустелі, затоплення прибережних територій та гостру нестачу питної води в центральних, південних і східних регіонах України<sup>4</sup>.

Для енергетичної галузі України можливими наслідками зміни клімату є:

- скорочення до 5 % опалювального сезону;
- вплив кліматичних умов на умови роботи та обладнання енергетичних об'єктів (температура і вологість повітря, температура води впливає на ККД котлів і турбін ТЕС; підвищення температури призводить до порушення роботи АЕС у зв'язку з підвищенням температури охолоджувальної води; змінюється режим роботи ГЕС внаслідок зниження запасу води в малосніжні зими тощо);
- вплив погодних явищ (снігопади, ожеледь, сильний поривчастий вітер) на роботу ліній електропередачі та надійність енергопостачання;
- значне зростання нерівномірності енергоспоживання внаслідок нестабільності та мінливості погодних умов і підвищення частоти несприятливих аномальних погодних явищ;

<sup>1</sup> Національний інститут стратегічних досліджень: Адаптація до змін клімату в Україні: проблеми і перспективи. Аналітична записка. – 2016. – <https://niss.gov.ua/doslidzhennya/nacionalna-bezpeka/adaptaciya-do-zmin-klimatu-v-ukraini-problemi-i-perspektivi>

<sup>2</sup> Ukraine's greenhouse gas inventory 1990-2018 (draft). – P. 56. – [https://mepr.gov.ua/files/docs/Zmina\\_klimaty/2020/Ukraine\\_NIR\\_2020%20draft.pdf](https://mepr.gov.ua/files/docs/Zmina_klimaty/2020/Ukraine_NIR_2020%20draft.pdf)

<sup>3</sup> Наприклад, максимальний добовий приплив води до Київського водосховища становив 950 м<sup>3</sup>/с на 30-31 березня, тоді як норма – 4200 м<sup>3</sup>/с). Це один із найнижчих максимумів за останні 100 років. Меншим був лише добовий приплив до водосховища в екстремально маловодному 1925 році – 892 м<sup>3</sup>/с. – [https://economy.24tv.ua/riven\\_vodi\\_v\\_ukrayinskih\\_richkah\\_naynizhchiv\\_za\\_ostanni\\_100\\_rokiv\\_chim\\_tse\\_zagrozhuje\\_n1331942](https://economy.24tv.ua/riven_vodi_v_ukrayinskih_richkah_naynizhchiv_za_ostanni_100_rokiv_chim_tse_zagrozhuje_n1331942)

<sup>4</sup> Закон України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року» від 28.02.2019 р. № 2697-VIII. – <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19>

- зміна графіків ремонту енергогенеруючих потужностей;
- збільшення вірогідності аварійних ситуацій, що обумовлені підвищенням загрози небезпечних природних явищ;
- необхідність перебудови енергетичної системи у відповідності до вимог світового співтовариства щодо запобігання зміні клімату<sup>1</sup>.

Підвищення середньої температури та нерівномірний розподіл опадів, спричинені глобальною зміною клімату, можуть призвести до значної трансформації більшості кліматичних і сільськогосподарських зон України. Слід зазначити, що найбільш помітним наслідком зміни клімату буде не стільки поступове потепління, скільки збільшення кількості та інтенсивності екстремальних погодних явищ: сильних посух, повеней, штормів, ураганів, надзвичайно спекотних днів.

### 4.3. Водні ресурси та стічні води

Поверхня території України вкрита порівняно негустою гідрографічною мережею річок. При цьому ресурси річкового стоку формуються за рахунок притоку (транзит) по Дунаю (123 км<sup>3</sup>), Дніпру (34,4 км<sup>3</sup>), Дністру (0,8 км<sup>3</sup>), Сіверському Дінцю (1,8 км<sup>3</sup>) та власного (місцевого) стоку 52,4 км<sup>3</sup>. Середня густина річкової мережі становить 0,34 км/км<sup>2</sup>.

Поряд з водними ресурсами річок велике господарське значення мають запаси води у природних і штучних водосховищах. Для забезпечення водою господарської діяльності країни на річках збудовано 1103 водосховища загальним об'ємом 55 км<sup>3</sup> води (на Дніпрі – 6 великих водосховищ із загальним об'ємом 43,8 км<sup>3</sup> води).

Прогнозні ресурси підземних вод становлять 22,5 км<sup>3</sup>/рік, з яких 26% складають розвідані експлуатаційні запаси підземних вод (близько 5,7 км<sup>3</sup>/рік).

Україна належить до найменш водозабезпечених держав Європи, оскільки запаси місцевих ресурсів річкового стоку на одну людину становлять близько 1,0 тис. м<sup>3</sup> на рік.

Динаміка забору та споживання води в Україні (рис. 6) свідчить про певну стабілізацію обсягів використання води в останні роки. У 2018 р. з природних водних об'єктів було забрано 11,3 млрд м<sup>3</sup> води, що на 2,1 млрд м<sup>3</sup> більше ніж у 2017 році. Зменшився забір води з підземних джерел, який у 2018 році становив 1,17 млрд м<sup>3</sup>.

У галузевому розрізі у 2018 році основними водоспоживачами були підприємства сільського господарства, якими було забрано 41,66% від загального забору води по країні (у т.ч. найбільші з них – зрошувальні системи), промисловості – 36,18% (у т.ч. найбільші з них: теплоелектростанції, атомні електростанції, підприємства чорної металургії та вугільної промисловості), комунального господарства – 21,78%.

У 2018 році найбільше водних ресурсів було використано на виробничі потреби (61,1%), на зрошення (21,6%) та на питні й санітарно-гігієнічні потреби (15,9%).

<sup>1</sup> Зміна клімату: наслідки та заходи адаптації: аналіт. доповідь / [С.П. Іванюта, О. О. Коломієць, О. А. Малиновська, Л. М. Якушенко]; за ред. С. П. Іванюти. – К. : НІСД, 2020. – 110 с. - [https://niss.gov.ua/sites/default/files/2020-10/dop-climate-final-5\\_sait.pdf](https://niss.gov.ua/sites/default/files/2020-10/dop-climate-final-5_sait.pdf)

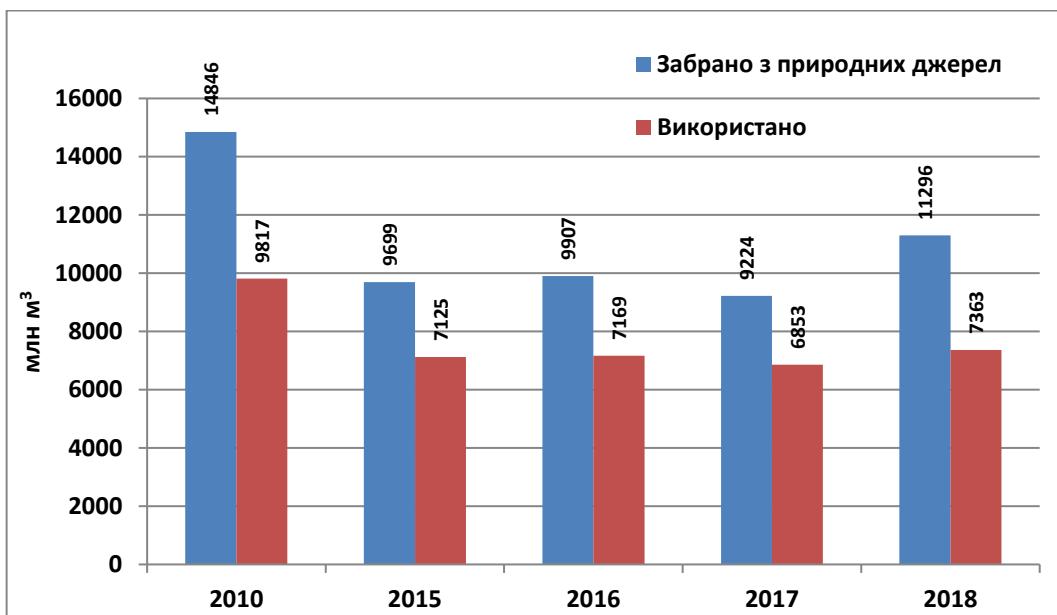


Рис. 6. Динаміка забору води з поверхневих і підземних джерел та споживання води в Україні<sup>1</sup>

Найбільшими водоспоживачами у територіальному розрізі є Херсонська (3043 млн м<sup>3</sup>), Донецька (1707 млн м<sup>3</sup>), Запорізька (1260 млн м<sup>3</sup>), Дніпропетровська (1179 млн м<sup>3</sup>), Одеська (752 млн м<sup>3</sup>), Київська (528 млн м<sup>3</sup>) області та м. Київ (544 млн м<sup>3</sup>) (рис. 7).

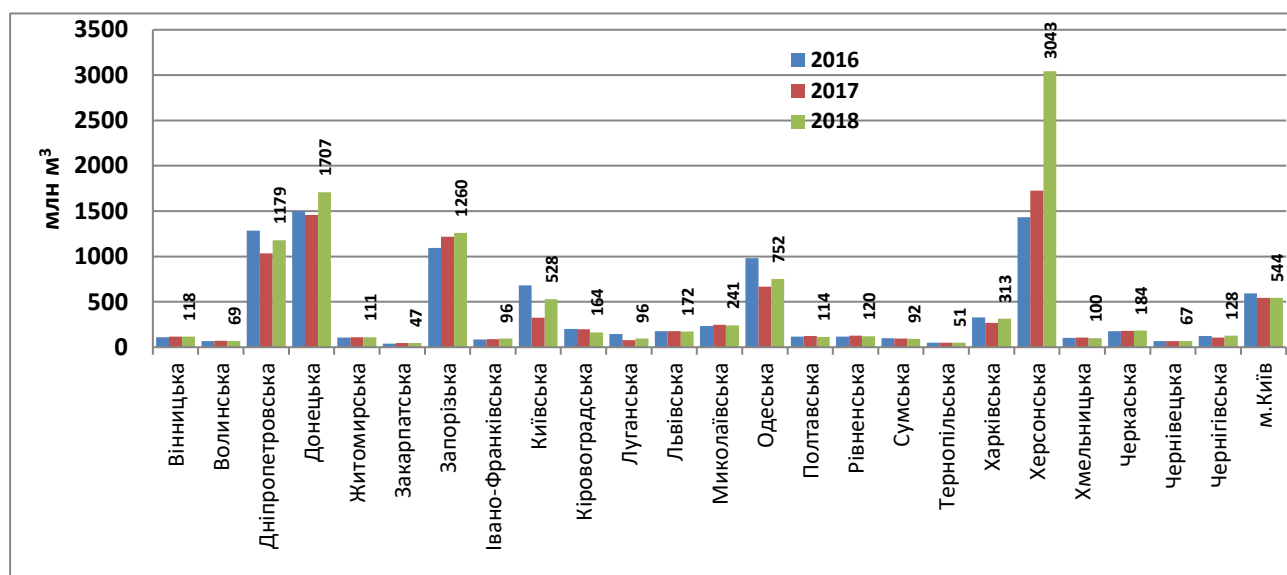


Рис. 7. Забір води з природних водних об'єктів за регіонами України у 2016-2018 рр.<sup>2</sup>

Поступове зменшення обсягів водоспоживання відображається на скороченні об'єму скиду стічних вод. Основними причинами скидання забруднених стоків без очищення залишається нестача у більшості населених пунктів країни централізованого водовідведення, зниження ефективності роботи очисних споруд, що зумовлено їх зношеністю і низьким технологічним рівнем. Також слід зазначити, що склад очисних споруд і технології водопідготовки не відображають потреби у значному зменшенні забруднення води, а наявні очисні споруди, технології очищення та знезараження питної води не спроможні очистити її до рівня показників безпеки.

У 2018 році в поверхневі водні об'єкти було скинуто 5210 млн м<sup>3</sup> стічних вод, у тому числі підприємствами промисловості – 3284 млн м<sup>3</sup> (63% від загального обсягу скидів), житлово-комунальної галузі – 1513 млн м<sup>3</sup> (29%) і підприємствами сільського господарства – 349,6 млн м<sup>3</sup> (6,7%). Динаміка скидів стічних вод у поверхневі водні об'єкти усіма

<sup>1</sup> Портал відкритих даних. – <https://data.gov.ua/dataset/2054e342-fd89-4419-b130-685a9d042990>

<sup>2</sup> Портал відкритих даних. – <https://data.gov.ua/dataset/2054e342-fd89-4419-b130-685a9d042990>

водокористувачами вказує на поступове зменшення рівня водовідведення та скидів забруднених вод (рис. 8).

За категоріями забруднення у 2018 р. було скинуто: забруднених зворотних вод – 952 млн м<sup>3</sup> (18,3%), нормативно-чистих без очистки – 3048 млн м<sup>3</sup> (58,5%), нормативно очищених – 1058 млн м<sup>3</sup> (20,3%).

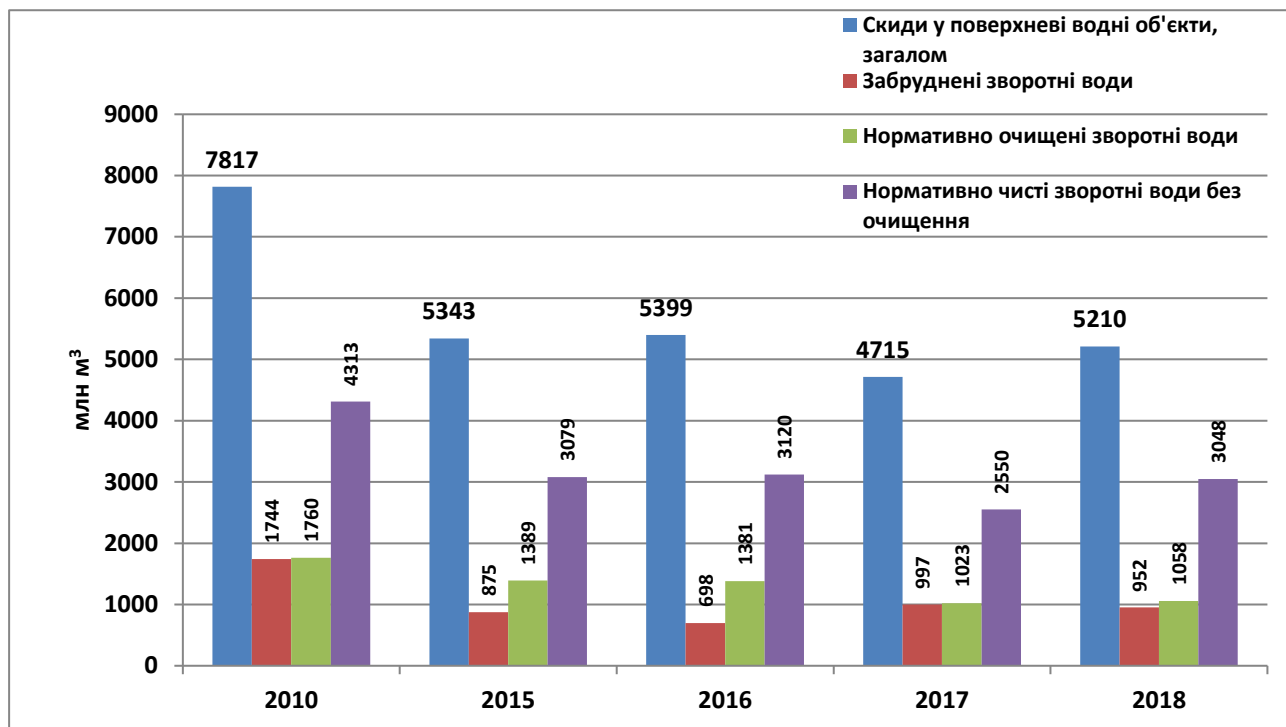


Рис. 8. Динаміка скиду зворотних вод у природні водні об'єкти<sup>1</sup>

Найбільше забруднених зворотних вод було скинуто водокористувачами Дніпропетровської, Донецької, Запорізької областей та м. Києва (рис. 9).

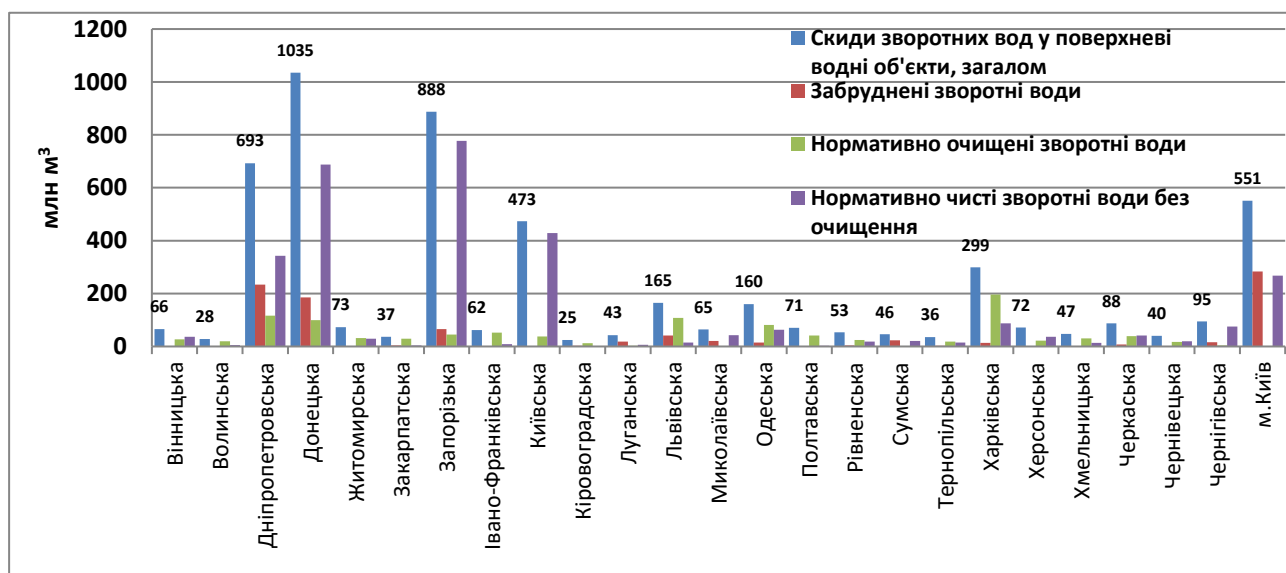


Рис. 9. Скидання зворотних вод у поверхневі водні об'єкти за регіонами у 2018 році<sup>2</sup>

Питне водопостачання України майже на 80% забезпечується поверхневими водами. Потенційні запаси поверхневих вод України оцінюються близько 209 км<sup>3</sup> на рік, з яких 25% формується у межах держави (тоді як решту водних ресурсів забезпечують річки Дніпро та Прип'ять, що течуть відповідно з території Росії та Білорусі).

<sup>1</sup> Портал відкритих даних. – <https://data.gov.ua/dataset/2054e342-fd89-4419-b130-685a9d042990>

<sup>2</sup> Портал відкритих даних. – <https://data.gov.ua/dataset/2054e342-fd89-4419-b130-685a9d042990>

Більшість басейнів річок згідно з гігієнічною класифікацією водних об'єктів за ступенем забруднення можна віднести до забруднених і дуже забруднених.

Водна стратегія України до 2025 року (наукові основи) визначає такі основні водні проблеми:

- природний дефіцит водних ресурсів, а також їх нерівномірний розподіл по території та в часі;
- виснаження водних ресурсів внаслідок великого обсягу водозабору для господарських потреб;
- значний обсяг забруднюючих речовин, що надходять у річки;
- надмірне регулювання річкового стоку, що спричиняє додаткові втрати води на випаровування, уповільнення водообміну і, як наслідок, погіршення якості води і деградація русел<sup>1</sup>.

Швидше за все, стабілізація водокористування (рис. 6) та відповідна стабілізація скидів стічних вод (рис. 8) триватиме й надалі. Беручи до уваги дефіцит водних ресурсів, можна припустити, що споживання води буде зменшено. Це важливо для південних регіонів України, де проблема дефіциту водних ресурсів є найбільш гострою і де буде розвиватися виробництво зеленого водню за допомогою електролізу.

#### 4.4. Земельні ресурси та ґрунти

У складі земельних угідь України станом на 2018 рік найбільшу площу займають сільськогосподарські землі (69,4% усієї площі країни), ліси та інші лісовкриті площі (17,7%), під водою та заболочені землі (5,6%) і забудовані землі (4,2%) (див. рис. 10).

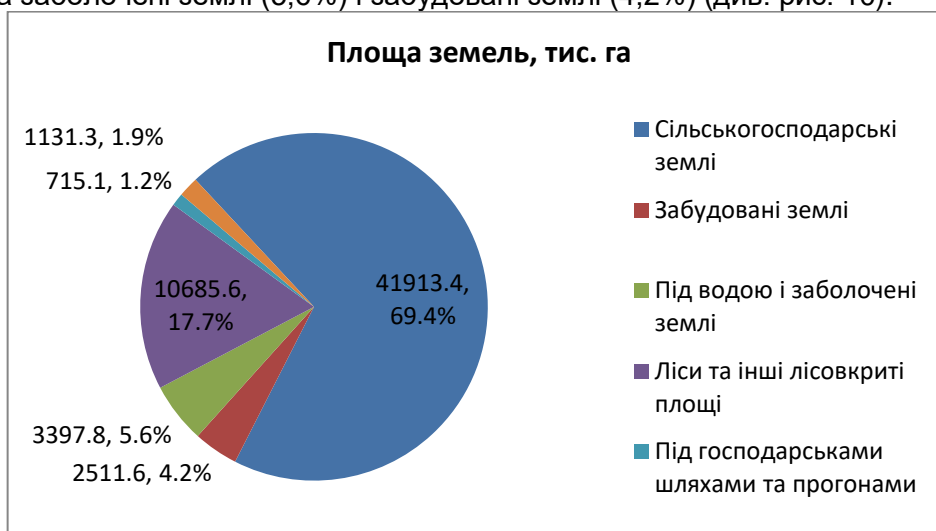


Рис. 10. Земельний фонд України станом на 2018 рік<sup>2</sup>

Найбільш цінні землі в Україні – це землі природно-заповідного фонду та сільськогосподарські угіддя з особливо цінними ґрунтами, які займають досить велику частку загальної площі країни. Україна має один із найвищих у світі показників забезпеченості сільськогосподарськими угіддями і ріллею на душу населення. Так, найбільшу питому вагу мають орні землі, які займають 54,2% площі країни, пасовища (8,8%) та сіножаті (3,8%). Такий розподіл земельних угідь характеризує високий рівень розораності та сільськогосподарської освоєності території України.

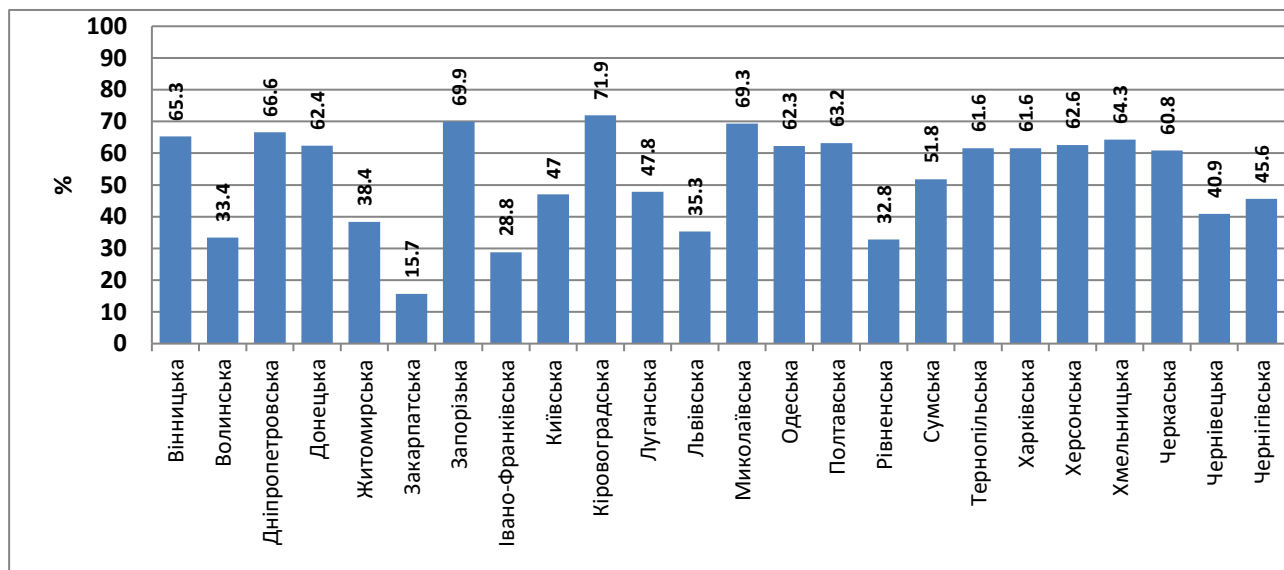
Надмірна розораність земель, у тому числі на схилах, призводить до порушення екологічно збалансованого співвідношення сільськогосподарських угідь, пасовищ і сіножатей, лісів та водойм, що негативно впливає на стійкість агроландшафтів і зумовлює значне техногенне навантаження на екосистеми<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Водна стратегія України на період до 2025 року (наукові основи) / за науковою редакцією М. І. Ромащенко, М. А. Хвесика, Ю. О. Михайлова. – К., 2015. – 46 с. – [http://iwgim.com.ua/wp-content/uploads/2015/10/11\\_03\\_2015.pdf](http://iwgim.com.ua/wp-content/uploads/2015/10/11_03_2015.pdf)

<sup>2</sup> Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2018 році. – <https://mepr.gov.ua/news/35937.html>

<sup>3</sup> Стадник А. П. Нормативно-правове забезпечення оптимізації структури сільськогосподарських ландшафтів / А. П. Стадник, Ю. В. Славгородська // Агроекологічний журнал. – 2018. – № 3. – С. 6-11. – <http://journalagroeco.org.ua/article/view/147955/147667>

Інформація про стан родючості ґрунтів України формується шляхом моніторингу ґрунтів, головною складовою якого на сьогодні є обстеження сільськогосподарських угідь, яке проводить уповноважена Мінагрополітики державна установа «Інститут охорони ґрунтів України». Обстеження проводяться циклічно кожні 5 років. Відповідні зміни якісного стану ґрунтів фіксуються не щорічно, а по п'ятирічках (турах). Так у 2015 році завершено 10-й тур (2011-2015 рр.) обстеження сільськогосподарських угідь.



**Рис. 11. Рівень розораності земельного фонду України в розрізі адміністративно-територіальних одиниць станом на 2018 рік<sup>1</sup>**

За даними обстеження ґрунтів більше 19% їх є кислими, 57,3 % - близькими до нейтральних і нейтральними, 23,6 % - лужними. Висока питома вага кислих ґрунтів характерна для зони Полісся (45,6 %), найменша - у зоні Степу (1,8 %). Середньозважений вміст гумусу в ґрунтах України становить 3,16%.

Понад 1 млн га деградованих, малопродуктивних і техногенно забруднених земель підлягають консервації, 143,7 тис. га порушених земель потребують рекультиватії, 294,6 тис. га малопродуктивних угідь – поліпшення.

Водною та вітровою ерозією уражені близько 57% території України, понад 12% території держави зазнають підтоплення. Щороку фіксується майже 23 тис. випадків зсувів. Унаслідок абразії руйнується до 60% узбережжя Азовського і Чорного морів та 41% берегової лінії дніпровських водосховищ. Більш як 150 тис. га земель порушені внаслідок гірничодобувної та інших видів діяльності. Кількість підземних і поверхневих карстопроявів становить близько 27 тисяч. За різними критеріями забрудненими є близько 20% земель України.

Причини виникнення такої ситуації мають комплексний характер та історичні передумови. Особливо слід відзначити:

- надмірну розораність території та порушення природного процесу ґрунтоутворення;
- використання недосконалих і застарілих технологій у сільському господарстві, промисловості, енергетиці, транспорті та інших галузях;
- орієнтацію на досягнення коротко- та середньострокових економічних вигод ігноруючи природоохоронну складову та негативні наслідки у довгостроковій перспективі.

#### 4.5. Біорізноманіття та екосистеми

Внаслідок господарювання в Україні, особливо в останнє століття, відбулися значні зміни в ландшафтах як середовища існування біологічних видів. Різко зменшилася площа, зайнята лісами; спостерігається надмірна розораність земель; практично знищено степ як природний біом; степові середовища існування продовжують фрагментуватися, деградувати і використовуватися для цілей сільського господарства або промисловості; значних змін

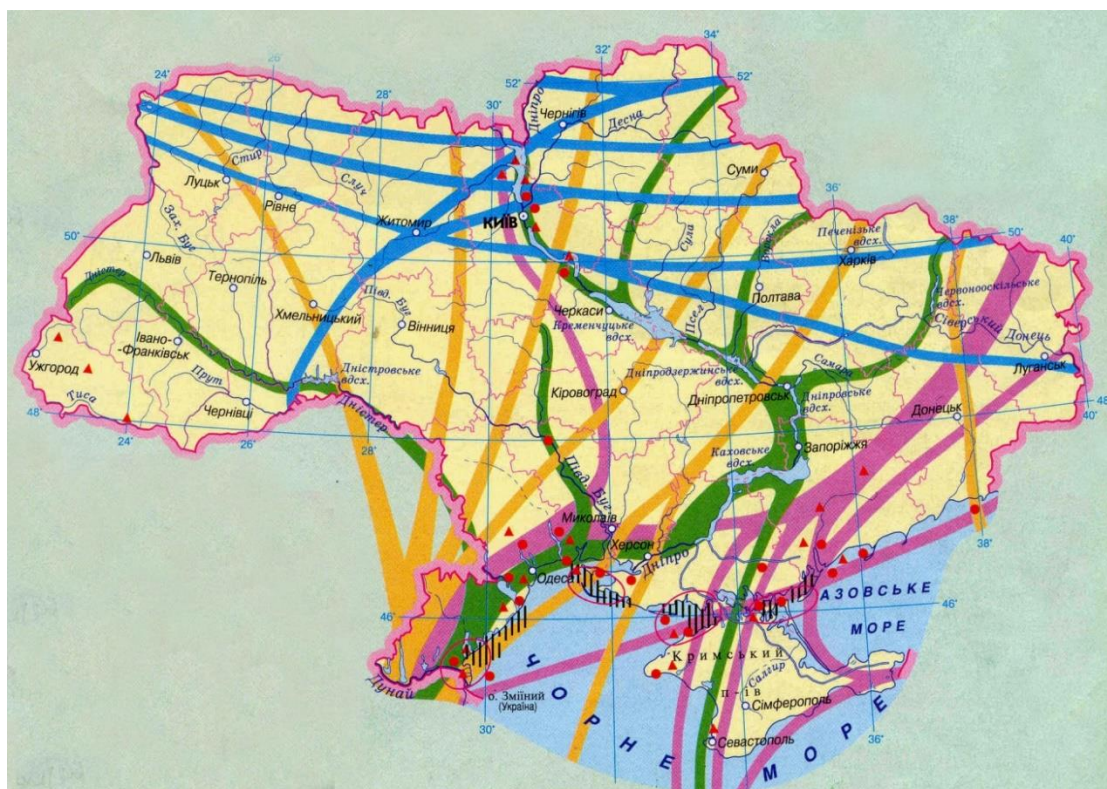
<sup>1</sup> Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2018 році. – С. 173. – <https://mepr.gov.ua/news/35937.html>

зазнали гідрологічні умови території у зв'язку з будівництвом рівнинних гідроелектростанцій і створенням водосховищ, осушенням боліт Полісся та обводненням степу.

Близько 19 млн га в Україні зайнято природною рослинністю. Однак її зменшення під впливом економічної діяльності людини та зміни клімату набуває загрозливих масштабів. У минулому степи займали близько 40% площі України, а зараз степи займають не більше 3% площі їх первинного поширення.

На терені України ліси нині займають 10,4 млн га (15,9% території країни), в тому числі вкриті лісовою рослинністю землі займають 9,6 млн га, з них напівприродні ліси зростають на площі 5 млн га, лісові культури (плантації) – на площі 4,6 млн га. Природні ліси залишилися на площі всього 94 тис. га<sup>1</sup>. Ліси на території країни розподілені нерівномірно – від 3,7% у Запорізькій області до 51,4% у Закарпатській області.

Біота України нараховує більше 70 тис. видів. Займаючи менше 6% площі Європи, Україна володіє близько 35% її популяційного біорізноманіття. На жаль, видове багатство як рослин, так і тварин зменшується через антропогенне навантаження на довкілля. Основними причинами цього є трансформація середовищ існування, зокрема внаслідок розширення сільськогосподарського використання природних екосистем, і надмірна експлуатація видів (особливо надмірний вилов риби). Приблизно 8,3% судинних рослин, 31,1% ссавців, 19,7% птахів, 38% плазунів, 26,3% амфібій перебувають під загрозою зникнення. До останнього видання (2009 р.) Червоної книги України (рослинний і тваринний світ) внесено 826 видів рослин і 542 види тварин.



- Азово-Чорноморський широтний (південний)
- Поліський широтний (північний)
- Дніпровський меридіанний
- Широкофронтальний меридіанний
- пункти масового кільцювання птахів
- пункти спостереження за міграціями птахів
- водно-болотні угіддя міжнародного значення

**Рис. 12. Шляхи міграції диких птахів<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Станом на кінець 2018 року WWF та інші організації описали понад 94 тис. га пралісів і старовікових лісів у Закарпатській, Івано-Франківській, Чернівецькій та частково Львівській областях. – [https://wwf.ua/our\\_work/forests/virgin\\_forests/](https://wwf.ua/our_work/forests/virgin_forests/)

<sup>2</sup> [http://pernatidruzi.org.ua/karta\\_sezonnykh\\_mihratsiy\\_ptakhiv.html](http://pernatidruzi.org.ua/karta_sezonnykh_mihratsiy_ptakhiv.html)



Україна розташована на перетині міграційних шляхів багатьох видів фауни, а деякі місця гніздування мають міжнародне значення. Через територію України проходять три основні маршрути міграції птахів: Азово-Чорноморський широтний (південний коридор) з найбільшою концентрацією перелітних птахів в Україні, Поліський широтний (північний коридор) - уздовж лісової смуги Полісся і на півночі Лісостепу та Дніпровський меридіанний міграційний шлях, який проходить уздовж русла Дніпра та його притоки Десни (рис. 12). Більше 100 видів перелітних птахів охороняються відповідно до міжнародних зобов'язань. З мігруючих видів фауни України більше 130 видів перелітних птахів, 8 видів риб, 3 види морських ссавців, 28 видів рукокрилих охороняються відповідно до міжнародних зобов'язань.

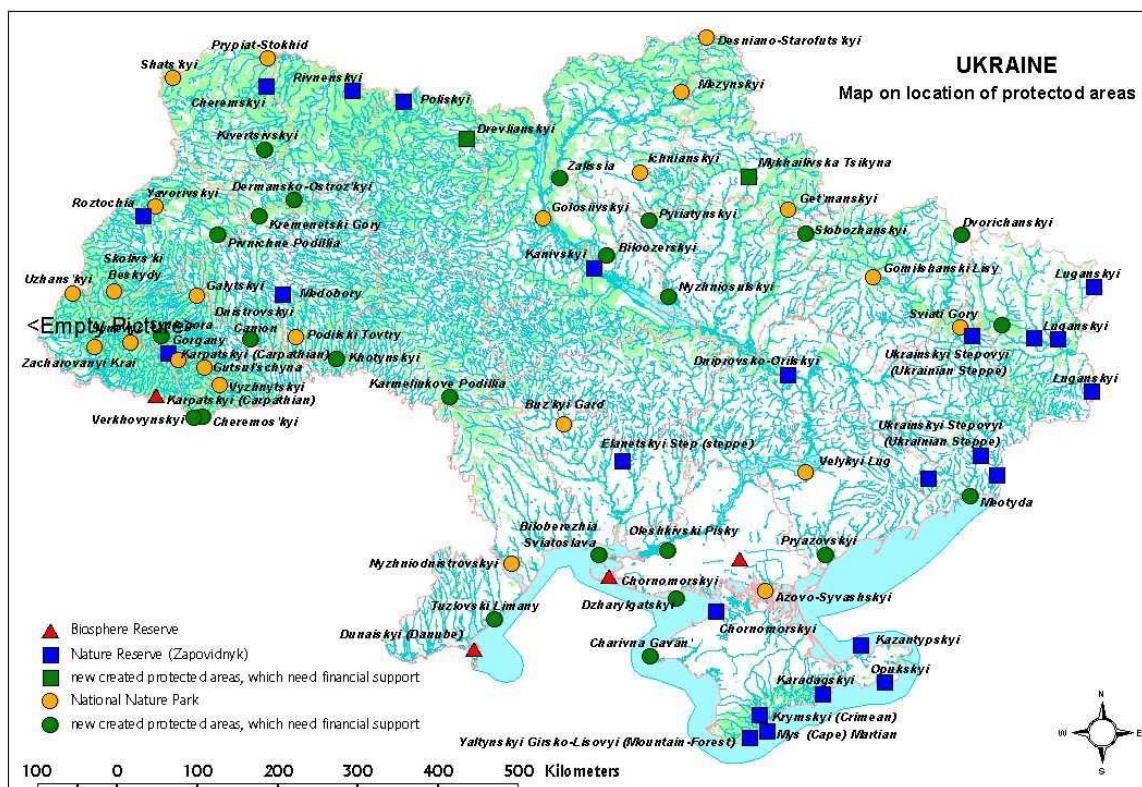


Рис. 13. Карта розташування природоохоронних територій<sup>1</sup>

Станом на 01.01.2020 природно-заповідний фонд (ПЗФ) України мав в своєму складі 8512 території та об'єкти загальною площею 4,418 млн га в межах території України (фактична площа 4,085 млн га) та 402500 га в межах акваторії Чорного моря. Відношення фактичної площі природно-заповідного фонду до площі країни («показник заповідності») становить 6,77%. До складу територій та об'єктів природно-заповідного фонду України станом на 01.01.2019 входило 4 біосферних заповідники, 19 природних заповідників, 49 національних природних парків (див. рис. 13), 3258 заказників, 3492 пам'ятки природи, 83 регіональних ландшафтних парків, 815 заповідних урочищ, а також низка штучних об'єктів (ботанічних садів, зоологічних парків, дендрологічних парків і парків-пам'яток садово-паркового мистецтва). Всього 8396 територій та об'єктів загальною площею 3,992 млн га та 1 морський ботанічний заказник загальнодержавного значення «Філофорне поле Зернова» площею 402,5 тис. га. За площею понад 85,5% ПЗФ припадає на заказники, національні природні та регіональні ландшафтні парки.

Частка площ ПЗФ від площ адміністративних одиниць («показник заповідності») значно різниться. Найменшою (до 5%) вона є у Вінницькій, Дніпропетровській, Донецькій, Житомирській, Запорізькій, Київській, Кіровоградській, Луганській, Миколаївській, Одеській, Полтавській, Черкаській і Харківській областях, найбільшою (понад 12%) – в Івано-Франківській, Хмельницькій, Закарпатській та Чернівецькій областях, а у м. Києві та м. Севастополі становить 14,9% та 30,3% відповідно. У Волинській, Львівській, Рівненській, Сумській, Тернопільській, Херсонській, Чернігівській областях та Автономній Республіці Крим

<sup>1</sup> <https://www.cbd.int/doc/world/ua/ua-nbsap-powpa-en.pdf>

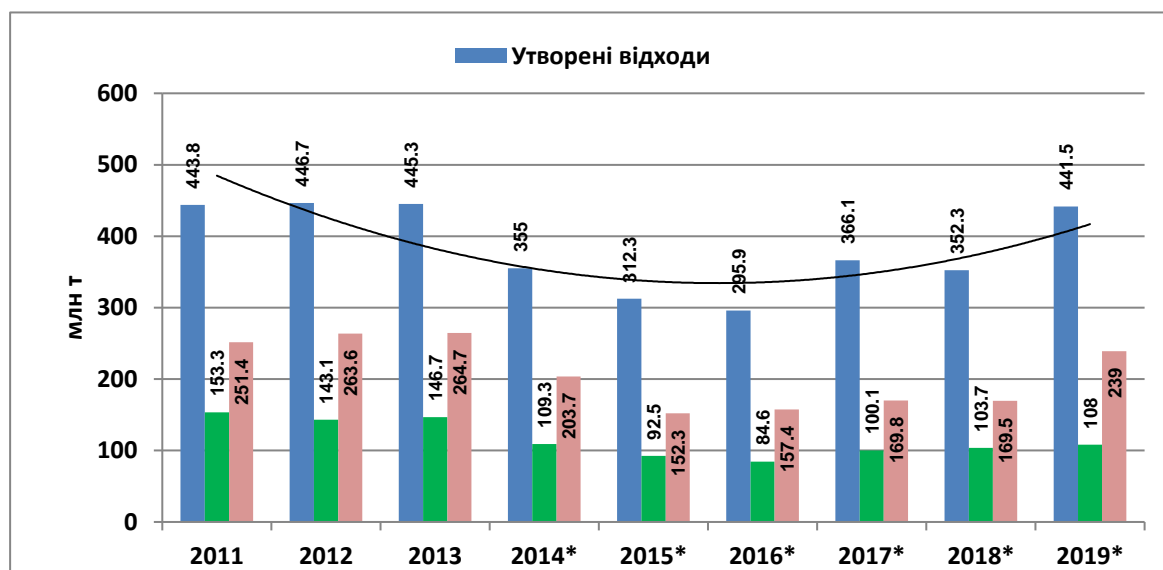
– 6-12%. Таким чином, в різних регіонах України площа природоохоронних територій у 2018 році становила від 2,24% до 15,71% загальної площі області.

Головні загрози біорізноманіттю в Україні:

- знищення природних середовищ існування тварин і місць зростання рослин внаслідок розорювання земель, вирубування лісів, осушення або обводнення територій, промислового, транспортного, житлового та дачного будівництва тощо;
- фрагментація біотопів, ландшафтів, екосистем, що відбувається при будівництві мережі транспортних комунікацій (доріг, автострад), трубопроводів, водосховищ і пов'язаних з ними іригаційних споруд (дамб, гребель, насосних станцій) тощо. Фрагментація середовищ існування збільшує ризик зникнення місцевих популяцій тварин і рослин, ускладнюючи їх міграцію та поширення;
- деградація природних середовищ існування відбувається, в основному, внаслідок забруднення довкілля, зокрема забруднення водою біогенними елементами та важкими металами;
- експлуатація видів, їх популяцій та рослинних угруповань внаслідок неефективного ведення лісового, мисливського та рибного господарства;
- поширення чужорідних видів, які можуть негативно вплинути на екосистеми, місцеві види або здоров'я населення, викликає істотний дисбаланс у природних екосистемах;
- розповсюдження хвороб, шкідників і паразитів серед видів природної флори та фауни;
- низький рівень природоохоронної кваліфікації та екологічної свідомості населення в питаннях збереження біорізноманіття.

#### 4.6. Відходи

Динаміка утворення та поводження з відходами в Україні представлена на рис. 14. Як можна бачити, кількість утворених, утилізованих і накопичених відходів значно зменшилася у 2014 році (не враховувалися Крим та неконтрольовані Урядом райони Донецької та Луганської областей), а починаючи з 2016 року, суттєво зростає. У 2019 р. в Україні за даними Державної служби статистики, на підприємствах і в домогосподарствах утворено 441,5 млн т відходів.



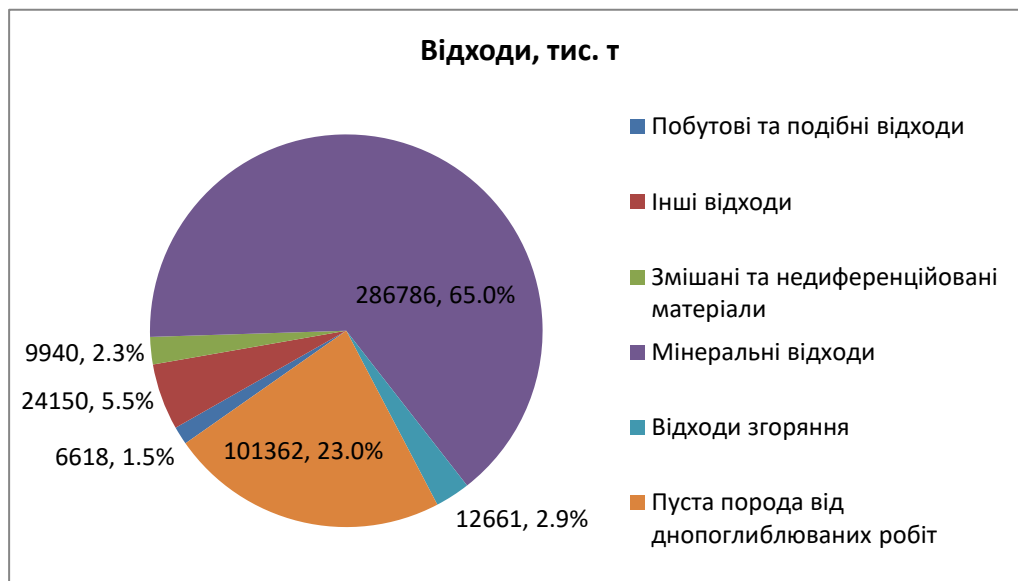
\* Дані наведено без урахування Криму та неконтрольованих Урядом районів Донецької та Луганської областей

**Рис. 14. Динаміка основних показників утворення й поводження з відходами в Україні<sup>1</sup>**

Із загального обсягу утворених відходів 98,7% (435,6 млн т) припадає на відходи, що утворились унаслідок економічної діяльності підприємств та організацій, а 1,3% (5,9 млн т) – у домогосподарствах. Особливістю структури утворення відходів в Україні, у зв'язку з сировинною орієнтацією економіки, є висока частка у їх складі гірничопромислових відходів (розкривних порід і продуктів збагачення корисних копалин – шламів, хвостів тощо) – понад 75%. Найбільша кількість відходів утворюється на підприємствах гірничо-металургійної, вугільної, хімічної промисловості та енергетики. У структурі загальних обсягів утворення відходів за категоріями матеріалів домінують мінеральні відходи IV класу небезпеки

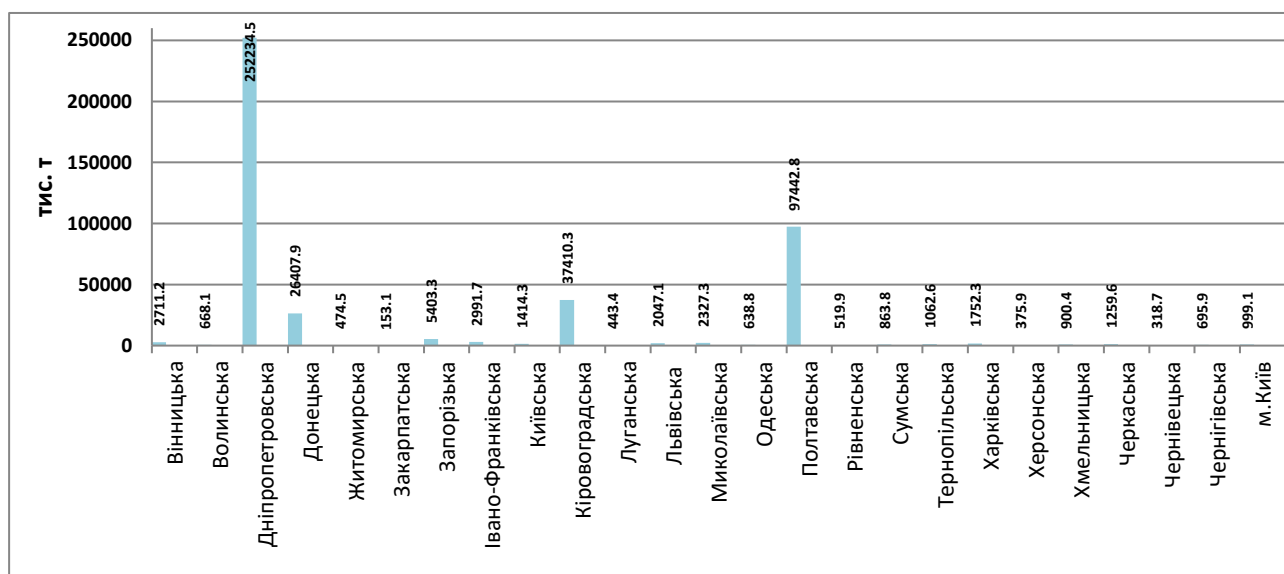
<sup>1</sup> State Statistics Service of Ukraine – <http://www.ukrstat.gov.ua/>

(рис. 15). Обсяги їх утворення склали 286,8 млн т (65% від загального обсягу утворення), що разом з відходами від днопоглиблювальних робіт (101,4 млн т) становить 88% від загального обсягу утворених відходів.



**Рис. 15. Структура утворення відходів за категоріями матеріалів у 2019 році**

У територіальному розрізі найбільшого техногенного навантаження зазнають промислово розвинені регіони. У 2019 р. сумарний обсяг відходів, що утворилися у Дніпропетровській, Полтавській, Кіровоградській та Донецькій областях, становив 413,5 млн т (93,7%).



**Рис. 16. Утворення відходів за регіонами у 2019 році**

Загальний обсяг відходів, накопичених протягом експлуатації, невпинно зростає. У 2019 році кількість накопичених відходів становила 15,4 млрд т, у тому числі 12,3 тис. т відходів I-III класів небезпеки.

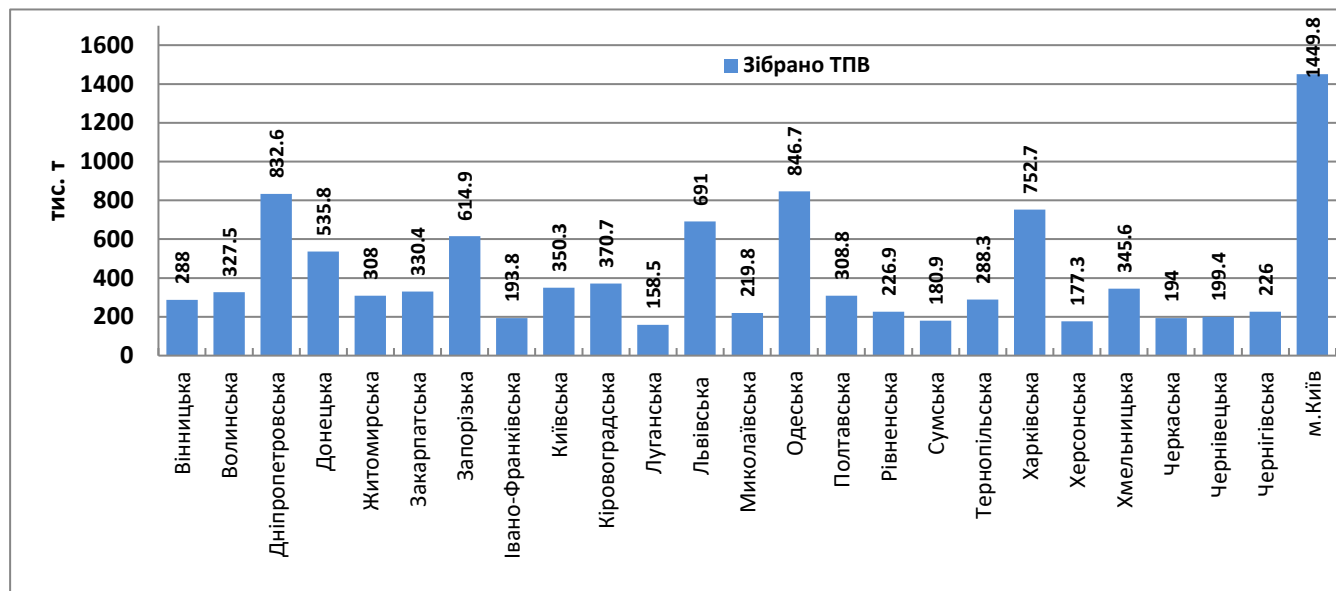
У 2019 році в Україні (без урахування даних АР Крим) утворилося майже 53 млн м<sup>3</sup> побутових відходів, або понад 10 млн тонн.

Загальною тенденцією для України, на відміну від європейських держав, є низький рівень перероблення й утилізації твердих побутових відходів (ТПВ) і високий показник їх захоронення на полігонах.

Близько 78% населення України охоплено послугами з вивезення побутових відходів. Спостерігається тенденція до безупинного зростання обсягів збирання та вивезення побутових відходів. Разом з тим, слід зазначити, що незважаючи на певні позитивні зрушення, проблема побутових відходів залишається однією з найбільш гострих економічних

і природоохоронних проблем. Оновлення компонентного складу, обмеженість територій для розміщення полігонів для захоронення відходів призводить до зростання витрат на поводження з ними та напруженості у суспільстві.

За даними 2019 року, загалом 905 сміттєзвалищ (15%) не відповідають нормам екологічної безпеки, 258 сміттєзвалищ перевантажені (4,2%), 483 сміттєзвалища потребують рекультивациі, а 57 звалищ фактично рекультивовано. Потреба у будівництві нових полігонів становить понад 384 одиниці. Найбільша потреба у будівництві нових полігонів – у Закарпатській області (44 одиниці).



**Рис. 17. Поводження з твердими побутовими відходами за регіонами у 2019 році<sup>1</sup>**

Неефективне управління відходами призводить до значного негативного впливу на довкілля (атмосферне повітря, підземні води, тваринний і рослинний світ, ґрунти, необхідність вилучення великих земельних ділянок), а також на здоров'я людей.

Основні тенденції, пов'язані з неефективним управлінням відходами в Україні:

- 1) значні обсяги утворення і накопичення відходів як у промисловому, так і побутовому секторі;
- 2) орієнтація на полігонне захоронення відходів;
- 3) розміщення відходів на сміттєзвалищах та/або стихійних сміттєзвалищах, більшість з яких не відповідають вимогам екологічної безпеки;
- 4) низький рівень використання відходів у якості вторинної сировини;
- 5) низький рівень впровадження ефективних підходів і нових технологій поводження з відходами.

#### 4.7. Населення і здоров'я населення

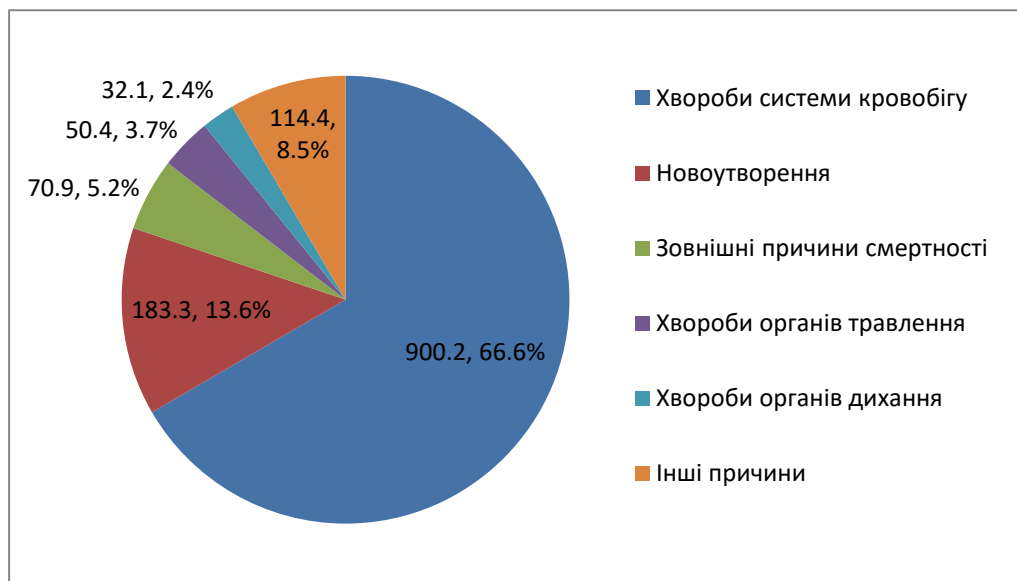
Хоча за чисельністю населення Україна входить у п'ятірку найбільших країн Європи, з 1994 року спостерігається скорочення її населення. Чисельність населення України на 1 січня 2020 р. за оцінкою Державної служби статистики становила 41,9 млн осіб (без урахування Автономної Республіки Крим і м. Севастополь), з них 29,1 млн осіб (69,5%) припадало на міських жителів, а 12,8 млн осіб (30,5%) – на мешканців сільської місцевості. У порівнянні з 2002 роком (48,5 млн осіб за даними Всеукраїнського перепису населення на 5 грудня 2001 р.) чисельність населення України на початок 2020 року скоротилася на 6,6 млн осіб.

Склад постійного населення України (41,7 млн осіб) характеризується суттєвою гендерною диспропорцією. Чисельна перевага жінок над чоловіками у складі населення України спостерігається з 36 років і з віком збільшується. Чисельність чоловіків на 1 січня 2020 року становила 19,3 млн осіб (46,3%), а жінок – 22,4 млн осіб (53,7%).

<sup>1</sup>Міністерство розвитку громад та територій України. – <https://www.minregion.gov.ua/napryamki-diyalnosti/zhkh/terretory/stan-sfery-povodzhennya-z-pobutovymy-vi/>

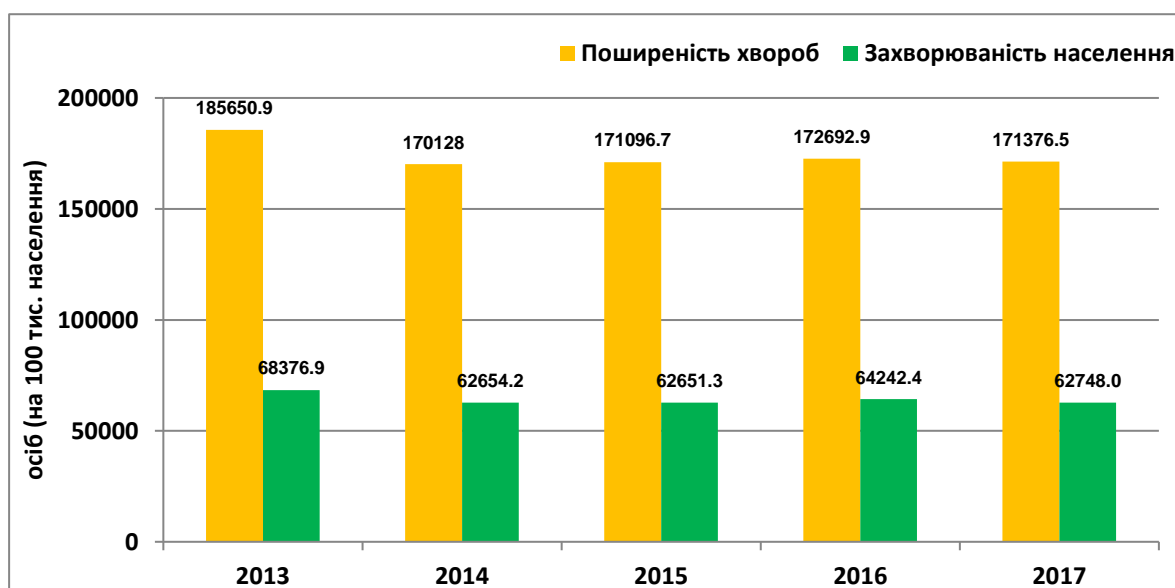
Незважаючи на позитивну динаміку загального коефіцієнта смертності за останні роки, він у 2017 році залишався одним із найвищих у Європі.

У 2017 році основними були такі причини смерті населення України: серцево-судинні хвороби (66,6% від загальної кількості смертей), новоутворення (13,6%), зовнішні причини смертності (5,2%), хвороби органів травлення (3,7%) і органів дихання (2,4%) (див. рис. 18).



**Рис. 18. Смертність населення за причинами смерті в Україні у 2017 році (на 100 тис. осіб)<sup>1</sup>**

У 2017 році показник поширеності хвороб серед населення України знизився на 7,69% відносно 2013 року, а рівень первинної захворюваності знизився на 8,2% відносно 2013 року (рис. 19).



**Рис. 19. Динаміка показників поширеності та захворюваності населення України за період 2013–2017 рр. (на 100 тис. населення)<sup>2</sup>**

У 2017 р. в структурі первинної захворюваності населення України за основними класами хвороб рейтингові місця розподілилися наступним чином:

- 1) хвороби органів дихання (45,23%);
- 2) хвороби системи кровообігу (6,69%);

<sup>1</sup> Щорічна доповідь про стан здоров'я населення, санітарно-епідемічну ситуацію та результати діяльності системи охорони здоров'я України. 2017 рік. – С. 24.

<sup>2</sup> Щорічна доповідь про стан здоров'я населення, санітарно-епідемічну ситуацію та результати діяльності системи охорони здоров'я України. 2017 рік. – С. 33.

- 3) травми, отруєння та деякі інші наслідки дії зовнішніх чинників (6,38%);
- 4) хвороби шкіри та підшкірної клітковини (5,88%);
- 5) хвороби ока та його придаткового апарату (5,13%).

Одним з найбільш значних екологічних факторів ризику є забруднення атмосферного повітря. Як було зазначено, забруднення атмосферного повітря залишається високим у великих містах і промислових центрах. Приблизно третина населення України проживає в районах з низькою якістю атмосферного повітря, що значно знижує імунітет і сприяє виникненню респіраторних захворювань. Окрім екологічних факторів до погіршення якості життя більшості населення України призводять соціально-економічні фактори: неповна трудова зайнятість або безробіття, низький рівень заробітної плати та пенсій, соціально-політичне напруження тощо, а також соціальні фактори: рівень медичної допомоги, якість харчування (через погіршення якості харчування послаблюється імунна система багатьох людей), нездоровий спосіб життя та шкідливі звички (алкоголізм, тютюнопаління, наркоманія)<sup>1</sup>.

За даними ВООЗ у 2019 році середня очікувана тривалість життя при народженні в Україні становила 73 роки для обох статей (для порівняння: в середньому по Європі – 78,2 років), 68 років – для чоловіків (в середньому по Європі – 75,1 років) та 77,8 років – для жінок (в середньому по Європі – 81,3 років)<sup>2</sup>. Хоча останніми роками спостерігається тенденція до зростання тривалості життя населення України, проте зберігається різниця показників у чоловіків і жінок на рівні 10 років, а також із показниками країн Західної Європи, Канади, США, Австралії, де ці показники в середньому на 10 років вищі.

#### 4.8. Соціально-економічні аспекти

За даними Державної служби статистики, загалом по Україні за період 2013-2019 років кількість зайнятого населення України у віці 15-70 років різко зменшилася – з 19,3 млн осіб у 2013 році до 16,6 млн осіб у 2019 році. Водночас кількість безробітних за методологією Міжнародної організації праці досягла 1,5 млн осіб. Рівень безробіття серед економічно активного населення віком 15–70 років у відсотках до економічно активного населення відповідної вікової групи зріс з 7,8% у 2013 році до 8,6% у 2019 році.

В Україні у 2018 році було 14,9 млн домогосподарств. Загальні сукупні витрати домогосподарств складаються зі споживчих (продукти, вода, житло, тепло, тощо) та неспоживчих (допомога родичам та іншим особам, купівля акцій, вклади до банків, будівництво та капітальний ремонт житла тощо) витрат. Структура сукупних витрат домогосподарств представлена на рис. 20.

У 2019 році частка сукупних витрат домогосподарств на використання енергії становила 14,6%. Дефіцит коштів, щоб підтримувати достатню температуру у своєму житлі, протягом опалювального сезону у 2019 році було виявлено у 21,8% домогосподарств. Уряд надає населенню субсидії для відшкодування витрат на оплату житлово-комунальних послуг, придбання скрапленого газу, твердого та рідкого пічного побутового палива. Численні соціологічні опитування засвідчують, що оплата комунальних платежів, включаючи послуги з центрального опалення, постачання газу та електроенергії, є істотною проблемою для більшості населення країни, а отримувачі субсидій на оплату житлово-комунальних послуг на початок 2019 року складали 65% домогосподарств<sup>3</sup>. Поштовхом до поглиблення енергетичної бідності населення України з початком опалювального сезону в 2020-2021 роках можуть стати соціально-економічні наслідки функціонування економіки в режимі карантину, викликаного поширенням COVID-19.

<sup>1</sup> Ціборовський О.М. Здоров'я населення і фактори ризику, що впливають на його стан, як об'єкт управління (огляд літератури) //Україна. Здоров'я нації. – 2015. – № 2 (34). – С. 13-19.

<sup>2</sup> Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ). – <https://apps.who.int/gho/data/view.main.SDG2016LEXREGv?lang=en>

<sup>3</sup> Урядовий портал: Єдиний веб-портал органів виконавчої влади України. – <https://www.kmu.gov.ua/news/monetizovani-subsidiyi-mayut-peretvoritis-na-investiciyi-v-energoefektivnist-gennadij-zubko>

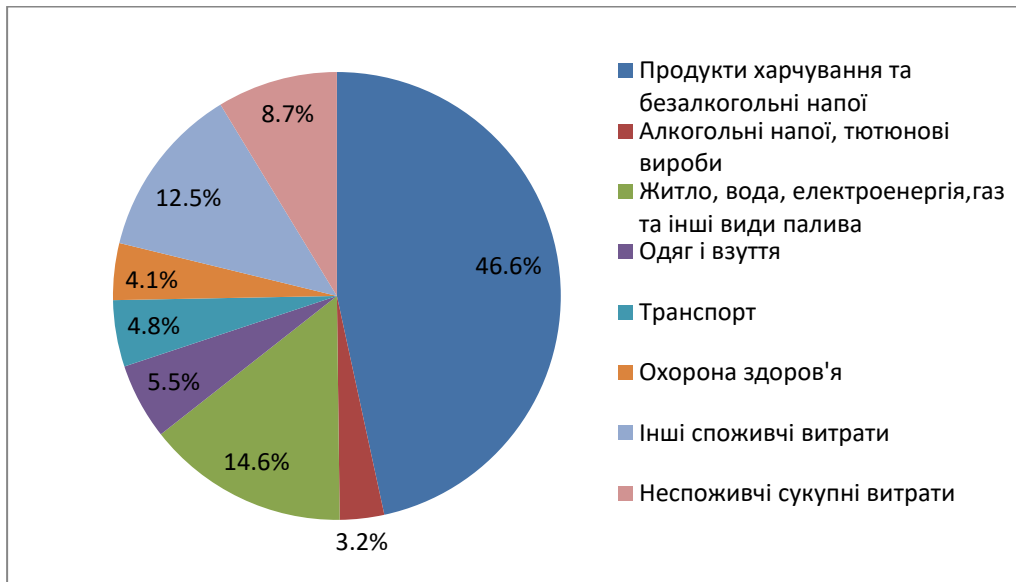


Рис. 20. Структура сукупних витрат домогосподарств в Україні у 2019 році, %<sup>1</sup>

#### 4.9. Відновлювані джерела енергії

Протягом останніх років в Україні спостерігається поступове зростання встановлених потужностей ВДЕ. Разом з тим, складна економічна ситуація в країні не сприяла досягненню цілей, прийнятих у Національному плані дій з відновлюваної енергетики, зокрема національної індикативної цілі щодо зростання частки ВДЕ в енергоспоживанні до 11% у 2020 році. У 2019 році частка постачання енергії з ВДЕ становила 4,9% від загального постачання первинної енергії<sup>2</sup>.

У 2019 році у виробництві електроенергії найбільшу частку серед ВДЕ в Україні займали вітрові та сонячні електростанції, на яких було вироблено 1,76 млрд кВт\*год (45,1% від загального виробництва електроенергії з ВДЕ, яке становило 3,906 млрд кВт\*год) та 1,883 млрд кВт\*год (48,2%) електроенергії відповідно.

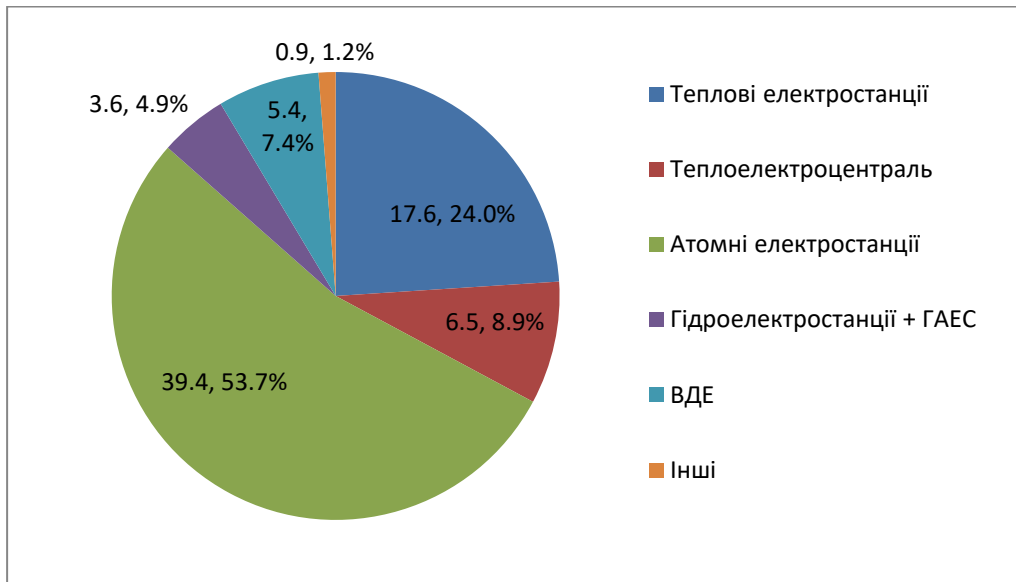
Частка ВДЕ у структурі виробництва електроенергії у першому півріччі 2020 року становила 7,4% (5,4 млрд кВт\*год) (рис. 21). Порівняно з першим півріччям 2019 роком ця частка зросла у 2,3 рази<sup>3</sup>, що було викликано інтенсивним введенням нових потужностей ВДЕ упродовж 2019 року та першого півріччя 2020 року та зниженням рівня споживання. В результаті встановлена потужність ВДЕ зросла у 2 рази (з 2,9 ГВт у червні 2019 р. до 5,8 ГВт у червні 2020 р.). Таке зростання пояснюється законодавчо закріпленими економічними стимулами будівництва ВДЕ, зокрема, «зеленим» тарифом і гарантованим викупом державою електроенергії, виробленої з ВДЕ.

Україна має значний технічний потенціал використання ВДЕ (вітрові та сонячні електростанції). За оцінками Міжнародного агентства з відновлюваних джерел енергії (IRENA) він становить 537 ГВт, тоді як за оцінками Інституту відновлюваної енергетики НАН України – 771 ГВт. Потенціал середньорічного виробництва електроенергії оцінюється відповідно у 1516 млрд кВт\*год та 2273 млрд кВт\*год.

<sup>1</sup> Державна служба статистики України. – <http://www.ukrstat.gov.ua/>

<sup>2</sup> Державна служба статистики України. – <http://www.ukrstat.gov.ua/>

<sup>3</sup> Національна енергетична компанія «Укренерго». – <https://ua.energy/robotaijs/u-i-pivrichchi-chastka-vde-u-strukturi-generatsiyi-zroslo-u-ponad-2-razy-porivnyano-z-2019-rokom/>



**Рис. 21. Структура виробництва електроенергії у першому півріччі 2020 року, млрд кВт\*год<sup>1</sup>**

Значний потенціал використання ВДЕ можна спрямувати не лише на генерацію теплової та електричної енергії, а й для створення довгострокових запасів енергоносіїв у вигляді водню. Загальний потенціал України (включно з Кримом і неконтрольованими Урядом районами Донецької і Луганської областей) у виробництві «зеленого» водню Інститут ВДЕ оцінив у 505 млрд м<sup>3</sup> (або 45 млн тонн).



**Рис. 22. Розподіл потенційного середньорічного виробітку «зеленого» водню<sup>2</sup>, млн м<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Національна енергетична компанія «Укренерго». – <https://ua.energy/robotaipts/u-i-pivrichchi-chastka-vde-u-strukturii-generatsiyi-zroslo-u-ponad-2-razy-porivnyano-z-2019-rokom/>

<sup>2</sup> Atlas of energy potential of renewable energy sources of Ukraine, Institute of Renewable Energy Sources (2019). – <https://www.yumpu.com/ru/document/read/62959987>



## 4.10. Транспорт

Транспортна мережа України має високий потенціал розвитку, оскільки країна розташована на перетині шляхів сполучення між західними європейськими та східними азіатськими країнами, має розгалужену сітку транспортних шляхів і розвинутий сучасний рухомий склад усіх видів транспорту. Транспортна галузь посідає важливе місце в економіці України, яка забезпечує обслуговування як внутрішніх, так і експортних/імпортних та транзитних перевезень вантажів і пасажирів.

Загальна транспортна мережа країни включає 20 952 км залізниць, 159 462 км асфальтованих доріг загального користування, 1569 км судноплавних водних шляхів з виходом до Чорного та Азовського морів і 43 500 км магістральних трубопроводів. Обороти при перевезенні вантажів і пасажирів показані на рис. 23 і 24.

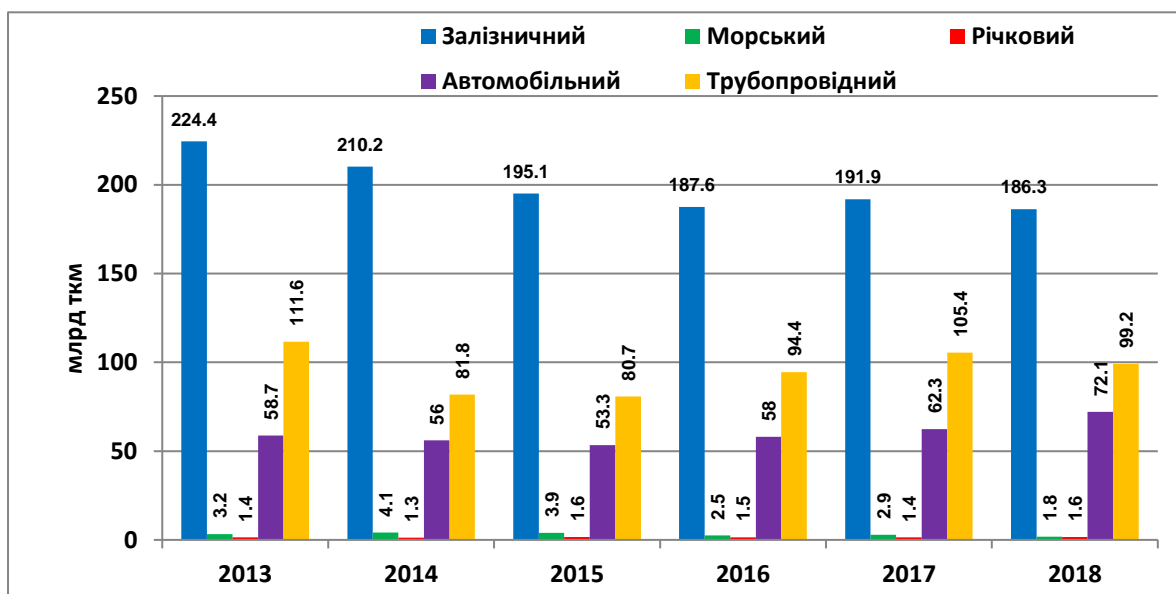


Рис. 23. Вантажооборот за видами транспорту (млрд ткм)<sup>1</sup>

У вантажних перевезеннях переважає залізничний транспорт, вантажооборот якого за останні роки дещо зменшився, тоді як вантажооборот автомобільного транспорту дещо зріс.

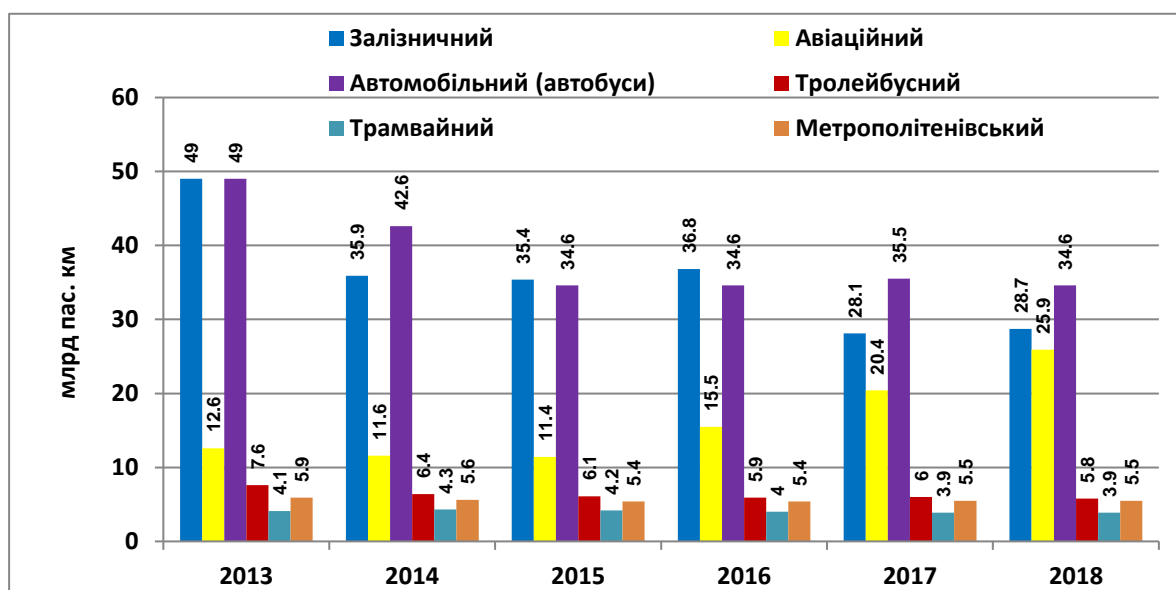


Рис. 24. Розподіл пасажирообороту за видами транспорту (млрд пас. км)

<sup>1</sup> Транспорт і зв'язок України 2018. Державна служба статистики України. – [http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat\\_u/2019/zb/08/zb\\_tr2018pdf.pdf](http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2019/zb/08/zb_tr2018pdf.pdf)

У 2018 році обсяги вантажообороту були 361,3 млрд ткм. Найбільшу частку у вантажообороті мав залізничний транспорт (51,6%), далі йдуть трубопровідний (27,5%) та автомобільний транспорт (20%).

У 2018 році пасажирооборот становив 104,4 млрд пас. км. Найбільшу частку в пасажирообороті зайняли автобуси (33,1%), далі йдуть залізничний (27,5%) та авіаційний транспорт (24,8%).

Пасажирські перевезення автобусами й потягами, а також трамваями та метро залишаються приблизно постійними протягом останніх років. Обсяг авіаційних перевезень зростає з 2015 року.

Домінуючим паливом на транспорті є нафта та нафтопродукти, включаючи бензин, дизельне паливо та зріджений природний газ. Наступним за важливістю паливом є електроенергія у залізничному та меншою мірою в інших видах транспорту, включаючи тролейбуси, трамваї тощо. Також є невелика частка природного газу та твердого палива, кожна з яких залишається приблизно постійною з 2014 року (рис. 25).

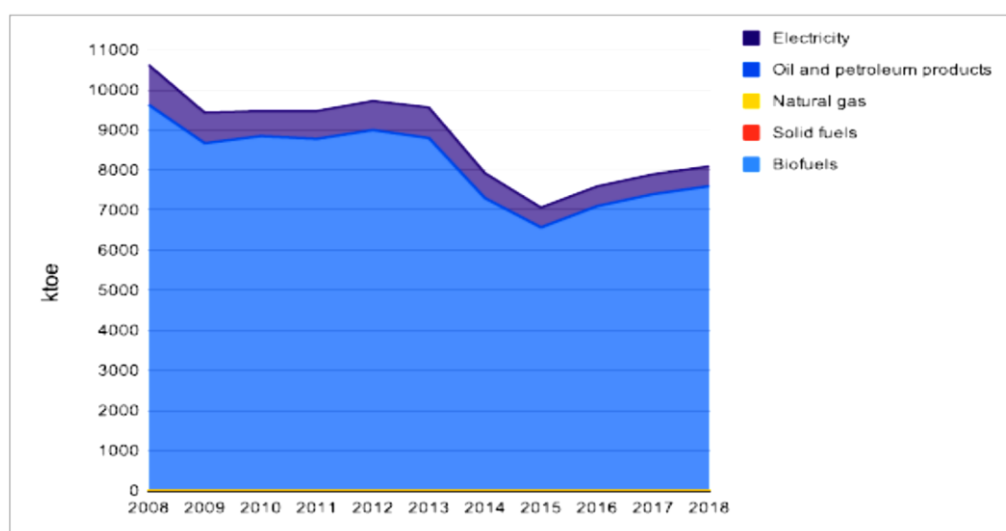


Рис. 25. Споживання енергії на транспорті за видами палива<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Modalities to foster use of renewable energy sources in the transport sector by the Energy Community Contracting Parties (2020) - <https://www.euneighbours.eu/en/east/stay-informed/publications/modalities-foster-use-renewable-energy-sources-transport-sector>

## 5. Екологічні цілі та цілі охорони здоров'я

Цей розділ визначає екологічні цілі та цілі охорони здоров'я, визначені в чинних політичних, стратегічних і правових документах України. Визначені цілі в галузі охорони довкілля та охорони здоров'я є основою для розроблення довідкової системи для оцінки політики Дорожньої карти.

На стратегічному рівні основні пріоритети екологічної політики України визначені у Законі України «Основні засади (стратегія) державної екологічної політики України на період до 2030 року» (від 28.02.2019 р. № 2697-VIII)<sup>1</sup>. Ці пріоритети стосуються якості повітря, водних і земельних ресурсів, лісів і біорізноманіття, поводження з відходами та біобезпеки.

Національні цілі сталого розвитку, індикатори для моніторингу виконання завдань та показники досягнення цілей до 2030 року відображено в Національній доповіді «Цілі сталого розвитку: Україна», підготовленій Міністерством економічного розвитку і торгівлі України у 2017 році. 30 вересня 2019 року Президент України видав Указ «Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року», спрямований на забезпечення досягнення глобальних цілей сталого розвитку та результатів їх адаптації з урахуванням специфіки розвитку України, викладених у Національній доповіді "Цілі сталого розвитку: Україна".

Основні цілі з питань довкілля та охорони здоров'я, визначені ключовими національними правовими актами, наведені в табл. 2.

**Таблиця 2. Основні цілі, визначені ключовими національними правовими актами, що стосуються проєкту Дорожньої карти та процесу СЕО**

Стратегічний або правовий документ	Основні цілі / цільові показники
<b>Атмосферне повітря</b>	
Закон України «Про охорону атмосферного повітря» (1992)	- Збереження й відновлення природного стану атмосферного повітря, створення сприятливих умов для життєдіяльності, забезпечення екологічної безпеки та запобігання шкідливому впливу атмосферного повітря на здоров'я людей і навколишнє природне середовище
«Національний план скорочення викидів від великих спалювальних установок (розпорядженням КМУ від 8.11.2017 р. № 796-р). Строк дії Національного плану - з 1 січня 2018 р. до 31 грудня 2033 р.	- Поступове скорочення викидів SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> та речовин у вигляді суспендованих твердих частинок, недиференційованих за складом (пил) від існуючих великих спалювальних установок, номінальна теплова потужність яких становить 50 МВт і більше, а перший дозвіл на викиди або дозвіл на проектування установки видано до 01 липня 1992 року.
Закон України «Основні засади (стратегія) державної екологічної політики України на період до 2030 року» (2019)	- Викиди забруднюючих речовин у атмосферне повітря від стаціонарних джерел (умовно приведені до оксиду вуглецю з урахуванням відносної агресивності основних забруднювачів) зменшаться зі 100% рівня 2015 року до 85% у 2030 році - Викиди забруднюючих речовин у атмосферне повітря від пересувних джерел (умовно приведені до оксиду вуглецю з урахуванням відносної агресивності основних забруднювачів) зменшаться з 100% у 2015 році до 70% у 2030 році
«Національна транспортна стратегія України на період до 2030 року» (розпорядження Кабінету Міністрів України від 30.05.2018 р. № 430-р)	- Використання паливно-економічних та екологічних транспортних засобів, застосування альтернативних видів палива, "зелених" видів транспорту, пріоритетність потреб охорони навколишнього природного середовища та збереження цінних природоохоронних територій під час розвитку транспортної інфраструктури - Зменшення сумарного обсягу викидів в атмосферне повітря забруднюючих речовин від пересувних джерел,

<sup>1</sup> <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19>

	умовно приведенного до оксиду вуглецю з урахуванням відносної агресивності основних забруднювачів, до 70% (від рівня 2015 року)
<b>Зміна клімату</b>	
«Про схвалення Концепції реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року» (розпорядження КМ України від 7 грудня 2016 р. № 932-р)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Скорочення антропогенних викидів і збільшення абсорбції парникових газів та забезпечення поступового переходу до низьковуглецевого розвитку держави;</li> <li>- Адаптація до зміни клімату, підвищення опірності та зниження ризиків, пов'язаних із зміною клімату</li> <li>- Забезпечити досягнення у 2030 році очікуваного національно визначеного внеску, який не перевищуватиме 60% рівня базового 1990 року, та передбачити перегляд до 2020 року рівня його амбітності з урахуванням показників соціально-економічного розвитку держави</li> </ul>
«План заходів щодо виконання Концепції реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року» (розпорядження Кабінету Міністрів України від 06.12.2017 р. за № 878-р)	16. Забезпечення врахування фактору зміни клімату під час розроблення і реалізації Національної транспортної стратегії
«Національна транспортна стратегія України на період до 2030 року» (розпорядження Кабінету Міністрів України від 30.05.2018 р. № 430-р)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Зменшення обсягу викидів парникових газів в атмосферне повітря від пересувних джерел до 60% рівня 1990 року, зокрема завдяки збільшенню частки громадського транспорту та електротранспорту, електробусів, велосипедів</li> <li>- Збільшення частки використання електротранспорту та електромобілів, зокрема доведення частки електротранспорту у внутрішньому сполученні до 75%, у 2030 році</li> <li>- Збільшення рівня застосування альтернативних видів палива та електроенергії до 50% до 2030 року</li> <li>- Зменшення питомих витрат палива на 10 тонно-кілометрів на 30% до 2030 року</li> </ul>
<b>Водні ресурси</b>	
«Водний кодекс України» (№ 213/95-ВР від 06.06.1995)	- Забезпечення збереження, збалансованого й науково обґрунтованого використання та відновлення водних ресурсів, захисту водних ресурсів від забруднення, зараження та виснаження, запобігання та пом'якшення негативного впливу, покращення екологічного стану водних об'єктів і захисту прав водокористувачів.
Закон України «Загальнодержавна цільова програма розвитку водного господарства та екологічного оздоровлення басейну річки Дніпро на період до 2021 року», від 24 травня 2012 року	- Зниження у 1,5-2 рази рівня водоемності промислового виробництва.
Закон України «Основні засади (стратегія) державної екологічної політики України на період до 2030 року» (2019)	- Водоемність ВВП (куб. метрів використаної води на 1000 гривень ВВП, у фактичних цінах) зменшиться з 3,6 м <sup>3</sup> у 2015 році (базовий рік) до 2,5 м <sup>3</sup> у 2030 році
«Концепція реалізації державної політики у сфері промислового забруднення» (розпорядження КМ України від 22 травня 2019 р. N 402-р)	- Зменшення скидів забруднених стічних вод у водні об'єкти у 2030 р. до 5% загального обсягу скидів порівняно з 15,7% у 2015 році

<b>Земельні ресурси та ґрунти</b>	
Закон України «Про охорону земель» (2003)	- Забезпечення раціонального використання земель, відтворення та підвищення родючості ґрунтів, інших корисних властивостей землі, збереження екологічних функцій ґрунтового покриву та охорони довкілля.
«Концепція боротьби з деградацією земель та опустелюванням» (розпорядження Кабінету Міністрів України від 22 жовтня 2014 р. № 1024-р)	- Підвищення ефективності реалізації державної політики щодо боротьби з деградацією земель та опустелюванням, визначення пріоритетних завдань, зміцнення інституціональної спроможності та покращення координації діяльності уповноважених органів у відповідній сфері, а також забезпечення виконання Україною як стороною Конвенції ООН про боротьбу з опустелюванням у тих країнах, що потерпають від серйозної посухи та/або опустелювання, особливо в Африці, міжнародних зобов'язань
Національна доповідь «Цілі сталого розвитку: Україна» (2017)	- Частка площі орних земель (ріллі) у загальній території України: 2015 рік – 53,9%, 2030 рік – 47% - Площа земель органічного виробництва: 2015 рік – 410, 6 тис. га, 2030 рік – 3000 тис. га - Частка площі сільськогосподарських угідь екстенсивного використання (сіножатей, пасовищ) у загальній території країни: 2015 рік – 13%, 2030 рік – 15,8%
<b>Біорізноманіття та екосистеми</b>	
Закон України «Про Червону книгу України» (2002)	- Регулювання суспільних відносин у сфері охорони, використання та відтворення рідкісних і таких, що перебувають під загрозою зникнення, видів тваринного і рослинного світу, занесених до Червоної книги України, з метою попередження зникнення таких видів із природи, забезпечення збереження їх генофонду
Закон України «Про екологічну мережу України» (2004)	- Регулювання суспільних відносин у сфері формування, збереження та раціонального, невиснажливого використання екомережі як однієї з найважливіших передумов забезпечення сталого, екологічно збалансованого розвитку України, охорони навколишнього природного середовища, задоволення сучасних та перспективних економічних, соціальних, екологічних та інших інтересів суспільства
Закон України «Основні засади (стратегія) державної екологічної політики України на період до 2030 року» (2019)	- Частка площі земель природно-заповідного фонду у загальній території країни: 2015 рік – 6,3%, 2030 рік – 15% - Частка площі територій національної екологічної мережі у загальній території країни: 2015 рік – 38,2%, 2030 рік – 41%
<b>Відходи</b>	
Закон України «Про відходи» (№187/98-ВР від 05.03.1998)	- Уникнення чи мінімізація утворення відходів, зберігання та поводження з ними, запобігання та зменшення негативних наслідків для довкілля і здоров'я людини від утворення, зберігання та поводження з відходами
«Національна стратегія управління відходами в Україні до 2030 року» (розпорядження Кабінету Міністрів України від 08.11.2017 р. № 820-р)	- Впровадження системного підходу до поводження з відходами на державному й регіональному рівнях, зменшення обсягів утворення відходів шляхом збільшення обсягу їхньої переробки та повторного використання - Створення до 2030 р. 800 нових потужностей із переробки вторинної сировини, утилізації та компостування біовідходів - Зменшення загального обсягу захоронення побутових відходів з 95% до 30% - Мінімізація загального обсягу захоронюваних відходів з 50% до 35% - Створення мережі з 50 регіональних полігонів, які

	відповідатимуть вимогам 31-ї Директиви ЄС
«Національний план управління відходами до 2030 року» (розпорядження Кабінету Міністрів України від 20.02.2019 № 117-р)	- Запровадження економічних інструментів для стимулювання використання біомаси відходів виробництва продукції сільського господарства для виробництва біопалива, електричної та теплової енергії
<b>Здоров'я населення</b>	
Закон України «Основи законодавства України про охорону здоров'я» (№ 2801-XII від 19.11.1992)	- Забезпечення гармонійного розвитку фізичних і духовних сил, високої працездатності і довголітнього активного життя громадян, усунення факторів, що шкідливо впливають на їх здоров'я, попередження і зниження захворюваності, інвалідності та смертності, поліпшення спадковості.
Національна доповідь «Цілі сталого розвитку: Україна» (2017)	- Смертність дітей у віці до 5 років: 2015 рік – 9,3 випадки на 1000 живонароджених, 2030 рік – 6-7 випадків - Кількість смертей чоловіків від цереброваскулярних хвороб у віці 30-59 років: 2015 рік – 64 на 100 тис. чоловіків відповідного віку, 2030 рік - 45 - Кількість смертей жінок від цереброваскулярних хвороб у віці 30-59 років: 2015 рік – 28,9 на 100 тис. жінок відповідного віку, 2030 рік – 22 - Кількість смертей унаслідок транспортних нещасних випадків: 2015 рік – 12,6 на 100 тис. населення, 2030 р. – 10-9
<b>Соціально-економічні аспекти</b>	
Закон України «Про зайнятість населення» (від 05.07.2012 № 5067-VI)	- Закон визначає правові, економічні та організаційні засади реалізації державної політики у сфері зайнятості населення, гарантії держави щодо захисту прав громадян на працю та реалізації їхніх прав на соціальний захист від безробіття
Закон України «Про прожитковий мінімум» (від 15.07.1999 № 966-XIV)	- Закон дає визначення прожитковому мінімуму, закладає правову основу для його встановлення, затвердження та врахування при реалізації державою конституційної гарантії громадян на достатній життєвий рівень
Національна доповідь «Цілі сталого розвитку: Україна» (2017)	- Частка населення, чиї середньодушові еквівалентні сукупні витрати є нижчими за фактичний (розрахунковий) прожитковий мінімум: 2015 рік – 58,3%, 2030 рік – 15% - Частка витрат на харчування в сукупних витратах домогосподарств: 2015 рік – 54,6%, 2030 рік – 30% - Рівень зайнятості населення віком 20-64 роки: 2015 рік – 64,4%, 2030 рік – 70% - Кількість загиблих від нещасних випадків на виробництві, % до рівня 2015 року: 2015 р. – 100% (831 особа), 2030 р. – 45%
<b>Відновлювані джерела енергії</b>	
Енергетична стратегія України до 2035 р. «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність» (розпорядження Кабінету Міністрів України від 18.08.2017 № 605-р)	- Вдвічі скоротити енергоемність ВВП країни до 2035 року - Збільшити частку відновлюваної енергії у ЗППЕ: 12% в 2025 році, 17% в 2030 році, 25% в 2035 році (включаючи гідро- та термальну енергії) - Збереження на рівні 50% виробництво електроенергії на АЕС - Повна екологізація великої теплової енергогенерації
«Національний план дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 року» (розпорядження Кабінету Міністрів України від 1 жовтня 2014 р. № 902-р)	- Частка відновлюваної енергії в електроенергії: 2020 р. – 11% - Частка відновлюваної енергії у транспортному секторі: 2020 рік – 10%

<p>«Концепція реалізації державної політики у сфері теплопостачання» (розпорядження КМ України від 18 серпня 2017 р. № 569-р.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Формування та визначення способів реалізації ефективної державної політики, спрямованої на надійне забезпечення споживачів послугами з теплопостачання, забезпечення енергетичної незалежності та безпеки України</li> <li>- Зменшення негативного впливу на навколишнє природне середовище,</li> <li>- Створення умов та стимулювання залучення інвестицій у сфері теплопостачання</li> <li>- Збільшення частки використання альтернативних джерел енергії у виробництві теплової енергії у 2019-2025 роках (до 30%)</li> <li>- Збільшення частки використання альтернативних джерел енергії у виробництві теплової енергії у 2026-2035 роках (до 40%)</li> </ul>
<p><b>Транспорт</b></p>	
<p>«Національна транспортна стратегія України на період до 2030 року» (розпорядження Кабінету Міністрів України від 30.05.2018 р. № 430-р)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Стимулювання використання альтернативних джерел енергії, а також екологічних видів транспорту та спецтехніки</li> <li>- Забезпечення розвитку соціально та екологічно орієнтованої мобільності на короткі відстані відповідно до моделей "Місто коротких шляхів" та впровадження принципів інтермодальності та забезпечення оптимальної взаємодії велосипедного руху з іншими видами транспорту</li> </ul>

## 6. Визначення проблемних питань довкілля та здоров'я населення

У цьому розділі визначені основні проблемні питання довкілля та здоров'я населення, які мають відношення до проєкту Дорожньої карти, і які слід додатково розглянути на наступних етапах процесу СЕО, тобто додатково проаналізувати, як впровадження Дорожньої карти може вплинути на ці питання. Тому питання довкілля та здоров'я населення, визначені на основі первинного аналізу базового рівня (розділ 4 цього звіту), слід розглядати як запропонований обсяг СЕО.

Перелік основних питань довкілля та здоров'я населення базується на первинному аналізі ймовірних наслідків, пов'язаних з Дорожньою картою. Оскільки є відмінності між ймовірними наслідками для довкілля та здоров'я, які пов'язані з виробництвом водню, та ймовірними наслідками, які пов'язані зі зберіганням, транспортуванням і використанням водню, питання довкілля та здоров'я перелічені для цих двох аспектів окремо в розділах 6.1 та 6.2 відповідно. Перелік основних питань довкілля та здоров'я населення подається у розділі 6.3.

### 6.1. Виробництво водню

У Дорожній карті вказується, що у 2019 році близько 96% світового виробництва водню було отримано з викопного палива, 4% - від електролізу, 48% - з природного газу за допомогою парової конверсії метану (SMR) і 48% - від газифікації вугілля, нафти чи інших хімічних процесів (наприклад, виробництво хлору).

Водень можна отримувати за допомогою різних методів і технологій. У Дорожній карті зазначено такі технології виробництва:

- парова конверсія метану (SMR);
- маломасштабне виробництво водню з природного газу з використанням SMR;
- лужний електроліз (AEL);
- електроліз на протонобмінній мембрані (PEM).

У технології SMR водень утворюється за допомогою парової конверсії природного газу з побічним продуктом CO<sub>2</sub>, тоді як методи AEL та PEM не призводять до прямих викидів CO<sub>2</sub>. Однак слід враховувати, що викиди можуть продукуватися енергоблоком, який виробляє електроенергію для електролізу, а також для технології SMR. Ці непрямі викиди пов'язані з видом палива, яке використовується на електрогенераційній установці.

У таблиці 3 узагальнено ймовірні наслідки для довкілля та здоров'я населення різних технологічних варіантів виробництва водню. Вона також враховує необхідний розвиток відновлюваної енергетики у випадку виробництва зеленого водню, припускаючи, що в основному буде використовуватися енергія сонця та вітру<sup>1</sup>.

**Таблиця 3. Можливі наслідки для довкілля та здоров'я населення, пов'язані з виробництвом водню**

Складові довкілля та здоров'я	Потенційні наслідки, які слід враховувати в СЕО
Атмосферне повітря	<p><i>SMR</i></p> <p>(-) Димовий газ, що утворюється (головним чином діоксид вуглецю зі слідами оксидів азоту, оксид вуглецю, діоксид сірки та водяна пара), як правило, виводиться в атмосферу без необхідності подальшої обробки через відносно низький рівень забруднюючих речовин</p> <p><i>Електроліз</i></p> <p>(-) Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від виробництва електроенергії на основі викопного палива</p> <p>(+) Зростання використання ВДЕ, що сприяє виробництву водню, може призвести до зменшення обсягів енергії, яке виробляється з викопного палива, що призведе до зменшення викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря</p>

<sup>1</sup> Як це визначено «Енергетичною стратегією України до 2035 року»



<p>Викиди парникових газів</p>	<p><i>SMR з використанням природного газу як сировини</i>          (-) Побічним продуктом методу SMR є вуглекислий газ          (-) Для здійснення ендотермічного процесу SMR спалюється приблизно половина вхідного газу. Спалювання природного газу сприяє викидам парникових газів.  <i>Електроліз</i>          (+) Зростання використання ВДЕ, що сприяє виробництву водню, може призвести до зменшення енергії, яка виробляється з викопного палива, і, отже, до зменшення викидів парникових газів          (-) Використання звичайної енергетичної мережі призведе до більших викидів парникових газів, ніж SMR з використанням природного газу</p>
<p>Зміна клімату</p>	<p>(-) Можливі наслідки зміни клімату можуть вплинути на використання природних ресурсів для виробництва відновлюваної енергії (потенційні загрози клімату для України описані в розділі 4.4)</p>
<p>Водні ресурси</p>	<p><i>SMR</i>          (-) Відновлена вода для охолодження зазвичай містить продукти хімічної обробки, що використовуються як біоциди та для контролю корозії  <i>Електроліз з використанням ВДЕ</i>          (-) Для отримання водню за допомогою електролізу потрібна велика кількість води          (+) Використання сонячної та вітрової енергії може сприяти зменшенню обсягів викопного палива для виробництва енергії, а, отже, і зменшенню обсягів забруднення та забруднених стоків у водні об'єкти з установок, що продукують викопне паливо          (-) Використання великої кількості води для миття сонячних батарей, використання хімічних речовини для очищення пилу з поверхні сонячних панелей, а також використання гербіцидів проти комах на поверхні сонячних панелей може спричинити забруднення води.          (-) Розвиток морських вітроелектростанцій (будівництво, експлуатація, транспортування та експлуатація вітрових електростанцій) може призвести до забруднення прибережних вод (під час транспортування та будівництва) і може вплинути на морські течії та морське дно в прибережних районах</p>
<p>Земля та ґрунти</p>	<p><i>Виробництво водню (усі технології)</i>          (+) Площа земель для виробництва водню є незначною порівняно з потребами у землі для виробництва відновлюваної енергії вітровими або сонячними електростанціями  <i>Електроліз з використанням ВДЕ</i>          (+) Використання сонячної та вітрової енергії може сприяти зменшенню обсягів викопного палива для отримання енергії, а отже, зменшенню забруднення ґрунтів і деградації земель внаслідок гірничодобувної діяльності          (-) Будівництво великих сонячних електростанцій потребуватиме великих земельних ділянок і може негативно позначитися на якості ґрунту, особливо на родючому верхньому шарі ґрунту</p>
<p>Ландшафти</p>	<p><i>SMR</i>          (-) Видобування й транспортування природного газу (за допомогою трубопроводів) може завдати шкоди чутливим ландшафтам  <i>Електроліз з використанням ВДЕ</i>          (+) Використання сонячної та вітрової енергії може сприяти зменшенню обсягів викопного палива для отримання енергії, отже, зменшенню негативних наслідків, пов'язаних з видобуванням корисних копалин          (-) Вітроелектростанції (і потенційно також великі сонячні електростанції) можуть впливати на природні території місцевого, регіонального чи національного значення, включаючи національні парки, природну спадщину та місця відпочинку          (-) Узбережні вітроелектростанції можуть викликати зміни у візуальному сприйнятті ландшафтів, а проведення земельних робіт для встановлення турбін та розміщення підземної інфраструктури можуть вплинути на</p>

	райони, що мають статус спадщини (-) Морські вітроелектростанції можуть мати вплив на візуальне сприйняття морських і прибережних районів, які, як правило, мають унікальний ландшафтний вигляд
Біорізноманіття	Електроліз з використанням ВДЕ (-) Вітроелектростанції можуть мати несприятливий вплив на птахів (морських птахів, перелітних птахів) та кажанів, особливо якщо вони розташовані поблизу заповідних територій (-) Підводний шум та вібрації від будівництва офшорних вітрогенераторів може турбувати популяції риб та інших морських видів (включаючи морських ссавців, бентос та планктон) (-) Птахи, кажани та комахи можуть зазнати впливу сонячних рослин
Поводження з відходами	SMR (-) Каталізатори (наприклад, нікель) містять біотоксичні метали і повинні бути перероблені шляхом повернення постачальнику або утилізовані сертифікованими компаніями з утилізації відходів. Зазвичай каталізатори змінюються кожні 3-5 років. Електроліз з використанням ВДЕ (-) Швидкий розвиток ВДЕ може призвести до збільшення кількості будівельних відходів та може вносити нові види відходів (наприклад, використані сонячні батареї)
Здоров'я людини	(+) Постачання водню та використання ВДЕ може зменшити потребу у виробництві енергії з викопного палива, зменшуючи тим самим забруднення повітря, води та ґрунтів, а отже, зменшуючи несприятливий екологічний тиск на здоров'я людини (-) Установки з виробництва водню стануть новим джерелом шуму. Незважаючи на те, що ймовірний вплив на населення буде мати місцевий характер, при виборі майданчиків для виробництва водню необхідно враховувати близькість від населених пунктів. <i>Електроліз з використанням ВДЕ</i> (-) Вітроелектростанції можуть спричинити занепокоєння мешканців через низькочастотний (інфразвуковий) шум/вібрації та ефект мерехтіння. Незважаючи на те, що ймовірний вплив на населення буде мати місцевий характер, при виборі місць розташування нових вітроелектростанцій необхідно враховувати їх близькість від населених пунктів. (-) Енергія біомаси (та енергія з відходів) може спричинити забруднення повітря, що може негативно вплинути на здоров'я людини
Засоби до існування	<i>Виробництво водню (усі технології)</i> (+) Розвиток водневої економіки може поліпшити якість життя людей, особливо у віддалених і сільських районах, за рахунок нових джерел засобів для існування та зайнятості, а також шляхом модернізації місцевої інфраструктури та комунальних закладів (-) Водневі заводи потребують придбання земельних ділянок, що може вплинути на право власності на землю, культурну спадщину та традиційне використання земель (-) Громади поблизу обраних місць для виробництва водню можуть бути стурбовані аспектами безпеки (зокрема, летючістю та займистою природою водню). Тому застосування заходів безпеки та задоволення очікувань мешканців будуть життєво важливими для завоювання довіри громад і окремих людей. <i>Електроліз з використанням ВДЕ</i> (+) Диверсифікація енергетичних ресурсів може призвести до зменшення використання енергії з викопного палива та децентралізації енергетичної галузі, отже, до поліпшення енергозабезпечення (-) Сонячні та вітроенергетичні установки потребують придбання земельних ділянок, що може вплинути на право власності на землю, культурну спадщину та традиційне використання земель

## 6.2. Зберігання, транспортування та використання водню

Дорожня карта визначає такі основні заходи щодо зберігання, транспортування та використання водню (табл. 4).

**Таблиця 4. Основні заходи щодо зберігання, транспортування та використання водню, визначені у Дорожній карті**

Сектор	Заходи, визначені у Дорожній карті
Зберігання водню	<ul style="list-style-type: none"> <li>Використання системи зберігання водню з урахуванням вимог ЄС</li> </ul>
Транспортування водню	<ul style="list-style-type: none"> <li>Використання існуючої газотранспортної системи України для транспортування відновлюваного водню до Європи</li> <li>Використання Дніпра та автомобільного транспорту для транспортування водню</li> <li>Використання українських портів для транспортування водню танкерами до Європи</li> </ul>
Енергетика	<ul style="list-style-type: none"> <li>Використання водню для балансування енергосистеми в Україні, тривале зберігання</li> <li>Використання водню як додаткового компонента в газовій промисловості</li> <li>Використання паливних елементів для заміни традиційних житлових енергетичних систем</li> <li>Заміна природного газу воднем у комунальних підприємствах до 10%</li> <li>Розвиток використання водню в енергетиці для поступової заміни атомних електростанцій та вугільних теплових електростанцій</li> </ul>
Промисловість	<ul style="list-style-type: none"> <li>Виробництво зеленого аміаку</li> </ul>
Транспорт	<ul style="list-style-type: none"> <li>Використання водню та паливних елементів в автомобільному транспорті</li> <li>Придбання водневого парку автомобілів</li> <li>Організація національної мережі водневих заправних станцій для водневих транспортних засобів</li> </ul>

У таблиці 5 узагальнено потенційні наслідки для довкілля і здоров'я населення різних варіантів зберігання, транспортування та використання водню.

**Таблиця 5. Можливі наслідки для довкілля та здоров'я населення, пов'язані зі зберіганням і використанням водню**

Складові довкілля та здоров'я	Потенційні наслідки, які слід враховувати в CEO
Атмосферне повітря	<p>(+) Використання водню у транспортній та енергетичній галузі може зменшити викиди в атмосферу від цих галузей</p> <p>(-) Автомобільний водневий транспорт може збільшити інтенсивність руху і, отже, призвести до вищих викидів в атмосферу від транспорту</p>
Викиди парникових газів	<p><i>Транспорт</i></p> <p>(+) Електричні транспортні засоби на паливних елементах можуть сприяти декарбонізації транспортної системи, оскільки вони не мають прямих викидів CO<sub>2</sub> на етапі використання</p> <p><i>Енергетика</i></p> <p>(+) Розвиток використання водню в енергетиці для поступової заміни атомних та вугільних теплових електростанцій може призвести до зменшення викидів парникових газів в енергетиці</p> <p><i>Витік водню</i></p> <p>(+) Водень є тропосферним озоновим прекурсором (озон - третій за значимістю парниковий газ) і може розглядатися як непрямий парниковий газ. Вважається, що внесок водню у глобальне потепління є незначним. Було підраховано, що потенційний вплив на клімат енергетичних систем на основі водню буде залежати від швидкості витоку водню під час його синтезу, зберігання та використання (Derwent, 2006). Якщо рівень витоків</p>

	становитиме 10% (припускаючи екстремальну ситуацію), тоді вплив на клімат становитиме 6% від існуючої системи використання викопного палива. Для виявлення витоків водню необхідні датчики.
Зміна клімату	(+) Використання водню сприятиме збільшенню різноманітності джерел енергії та децентралізації енергетичної галузі, а отже, може збільшити пристосованість енергетики до зміни клімату
Водні ресурси	(+) Розвиток використання водню в енергетиці для поступової заміни атомних електростанцій та вугільних теплових електростанцій може призвести до зменшення впливу енергетики на водні ресурси
Земля та ґрунти	(+) Розвиток використання водню в енергетиці для поступової заміни атомних електростанцій та вугільних теплових електростанцій може призвести до зменшення впливу енергетики на землю та ґрунти
Ландшафт	(-) Будівництво нових трубопроводів для транспортування водню може вплинути на ландшафт. Тому слід віддати перевагу використанню існуючої газотранспортної системи
Поводження з відходами	<i>PEMFC (використовується в транспортних засобах)</i> (-) PEMFC, як правило, переробляються пірометалургійними засобами, але в процесі переробки утворюються високотоксичні газові сполуки, які потім мають бути очищені, і втрачаються такі матеріали, як сталь та алюміній
Здоров'я людини	(+) Використання водню в транспортній та енергетичній галузі може зменшити негативний вплив цих галузей на довкілля і таким чином покращити стан довкілля (-) Водень є легкозаймистим газом, отже, існують небезпечні ризики; їх слід ефективно враховувати на проєктному рівні, дотримуючись суворих заходів безпеки
Засоби до існування	(+) Водень може використовуватися як «чисте» паливо для приготування їжі, особливо в громадах, які використовують біомасу та викопне паливо, для зменшення локального забруднення та пов'язаних з цим наслідків для здоров'я (+) Диверсифікація енергетичних ресурсів може призвести до зменшення використання енергії з викопних видів палива та децентралізації енергетичного сектору і, отже, до поліпшення енергозабезпечення

### 6.3. Пропонований обсяг СЕО

У наведеній нижче таблиці на основі первинного аналізу ймовірних наслідків виробництва, зберігання та використання водню для довкілля та здоров'я населення узагальнено основні екологічні проблеми та проблеми охорони здоров'я, які слід розглянути на подальших етапах СЕО.

**Таблиця 6. Основні екологічні проблеми та проблеми охорони здоров'я, які стосуються Дорожньої карти**

<b>Складові довкілля та здоров'я</b>	<b>Ключові питання, на які слід звернути увагу в СЕО</b>
Повітря	Можливі зміни обсягів викидів в атмосферу в енергетиці Можливі зміни обсягів викидів в атмосферу в транспортній галузі Викиди в атмосферу від використання біомаси
Викиди парникових газів	Викиди парникових газів від виробництва водню (порівняння різних технологічних варіантів) Можливі зміни обсягів викидів парникових газів в енергетиці (внаслідок зменшення виробництва енергії з викопного палива)
Зміна клімату	Можливі наслідки зміни клімату для енергетичного сектору (як викопне паливо, так і ВДЕ)
Водні ресурси	Споживання води для виробництва водню Споживання води, пов'язане з сонячною енергетикою Ймовірні вплив виробництва водню за допомогою технології SMR на якість води Ймовірний вплив розвитку морських вітроелектростанцій на прибережні

	<p>води</p> <p>Можливі зміни обсягів забруднення води в енергетиці (внаслідок зменшення виробництва енергії з викопного палива)</p>
Земля та ґрунти	<p>Можливі зміни впливу енергетики на землю та ґрунти (внаслідок зменшення виробництва енергії з викопного палива)</p> <p>Ймовірний вплив сонячних електростанцій на ґрунти</p>
Ландшафт	<p>Можливі зміни впливу енергетики на ландшафти (внаслідок зменшення виробництва енергії з викопного палива)</p> <p>Можливі наслідки нових трубопроводів для транспортування водню</p> <p>Можливі наслідки нових вітроелектростанцій (як на суші, так і на морі)</p>
Біорізноманіття	<p>Можливий вплив нових вітрових електростанцій (як на суші, так і в морі) на морських птахів, перелітних птахів і кажанів</p> <p>Ймовірний вплив нових морських вітроелектростанцій на морське біорізноманіття</p> <p>Можливий вплив сонячних електростанцій на птахів, кажанів і комах</p>
Поводження з відходами	<p>Можливості поводження з відходами, пов'язаними з виробництвом водню (зокрема, каталізатори, що застосовуються для SMR, PEMFC, які використовуються в транспортних засобах, та використанні сонячні панелі)</p>
Здоров'я людини	<p>Можливі зміни впливу енергетики (внаслідок скорочення виробництва енергії з викопного палива) і транспортної галузі</p> <p>Шум від установок з виробництва водню</p> <p>Порушення спокою внаслідок роботи вітрових електростанцій (шум, вібрація, мерехтіння)</p> <p>Ймовірні наслідки використання біомаси</p> <p>Впровадження заходів безпеки при використанні водню</p>
Засоби до існування	<p>Ймовірні наслідки диверсифікації енергетичних ресурсів та децентралізації енергетичного сектору, що потенційно можуть призвести до поліпшення енергопостачання</p> <p>Ймовірний вплив на рівень зайнятості</p> <p>Вилучення земельних ділянок для нових вітрових і сонячних електростанцій</p>

## 7. Висновки та рекомендації

На основі первинного аналізу зв'язків між виробництвом і використанням водню та проблемами довкілля та здоров'я населення можна зробити висновок, що є потенціал того, що виконання Дорожньої карти може призвести до певних позитивних наслідків для довкілля та здоров'я населення. Однак такий висновок значною мірою базується на тому припущенні, що для виробництва водню буде використовуватися енергія з відновлюваних джерел, тобто Дорожня карта буде зосереджена на виробництві зеленого водню. Незважаючи на те, що виробництво відновлюваної енергії може також спричинити несприятливі наслідки для довкілля та здоров'я населення, вони, швидше за все, матимуть локальний характер. Має бути можливість ефективно врахувати їх на наступних етапах планування та/або під час підготовки та затвердження конкретних проектів.

**Отже, вибір джерела енергії для виробництва водню є ключовим стратегічним варіантом, який безпосередньо пов'язаний з ймовірними наслідками для довкілля та здоров'я, які стосуються Дорожньої карти.**

Для подальшого аналізу ймовірних наслідків Дорожньої карти для довкілля та здоров'я населення важливо (на наступних етапах планування виробництва та використання водню) більш точно вказати:

- види та очікувану частку ВДЕ, що використовуватимуться для виробництва водню;
- наскільки ВДЕ можуть замінити викопне паливо для виробництва водню.

### 7.1. Початкові рекомендації, які мають бути враховані в проекті «Дорожньої карти» та подальших етапах її підготовки

- 1) Основна увага в Дорожній карті та подальших кроках планування має бути зосереджена на виробництві зеленого водню, беручи до уваги амбіції Дорожньої карти щодо декарбонізації енергетики, промисловості та транспорту.
- 2) Навіть якщо є чіткі докази використання відновлюваних джерел, як це вже було підкреслено з екологічної точки зору, перехід на 100% схему відновлюваних джерел може бути лише поступовим, щоб задовольнити як економічні, так і екологічні потреби. Цей процес також має враховувати наявність джерел енергії. Незважаючи на те, що багато зусиль докладається для отримання водню з відновлюваних джерел, використання викопного палива, особливо природного газу, видається основним у короткостроковій перспективі. Чистим альтернативним процесом без викидів CO<sub>2</sub> є піроліз метану, при якому метан розкладається на водень і твердий вуглець. Бірюзовий водень є проміжним між зеленим воднем (з відновлюваних джерел енергії) та сірим воднем (з викопних видів палива з викидами CO<sub>2</sub>). Бірюзовий водень виробляється з природного газу (також викопного палива), але без викидів CO<sub>2</sub> (твердий вуглець як побічний продукт). Бірюзовий водень може бути тимчасовим рішенням, доки використання ВДЕ для виробництва водню не буде достатньо розширеним. Побічним продуктом виробництва бірюзового водню є тверда сажа – цінна сировина для виробництва шин, пластмас, фарб і чорнил. Тому можна рекомендувати проаналізувати бірюзовий водень як вартий уваги потенційний варіанту в рамках Дорожньої карти.
- 3) Важливо враховувати вплив життєвого циклу виробництва водню (наприклад, утилізація матеріалів) на довкілля, включаючи водопостачання та землекористування. Це було б корисно для інформування та підвищення обізнаності громадськості про відносні переваги та недоліки різних шляхів виробництва водню, таких як електроліз порівняно з паровою конверсією метану.
- 4) Хоча водень вважається непрямим парниковим газом, майбутня економіка на основі водню не буде повністю позбавлена певного впливу на клімат через витоки водню під час його виробництва, зберігання та використання. Тому слід приділяти пильну увагу мінімізації витоків водню.
- 5) Для запобігання несприятливих впливів на ландшафти кращим варіантом має бути використання існуючих розподільчих систем (тобто, модернізація існуючих газопроводів) (а не будівництво нових трубопроводів).
- 6) При подальшому плануванні виробництва та використання водню слід враховувати наступні технологічні варіанти:

- Модулі електролізерів потребують невеликих площ і можуть бути включені в земельні ділянки, які використовуються для виробництва ВДЕ (наприклад, між вітровими турбінами). Таким чином, може бути зменшений земельний слід від виробництва водню з ВДЕ на суходолі.
  - Сонячно-водневі генеруючі установки можна легко адаптувати до потреб окремих домогосподарств, що забезпечуватиме рушійну силу для їх масового виробництва.
  - Потенційні альтернативні рішення для споживання води для електролізу включають використання установок для опрісненої або зворотної води.
- 7) Буде потрібне широке спілкування між відповідними державними органами, галузями та експертами, щоб створити нормативну базу для водневої промисловості, яка забезпечуватиме безпечне виробництво та використання водню.
  - 8) Відмінні властивості водню порівняно з нафтою, природним газом, електроенергією та акумуляторами означають, що тим, хто розробляє та експлуатує водневі системи, доведеться враховувати ці відмінності. Для цього знадобиться освіта та просвіта для інформування та підвищення обізнаності людей про різноманітні властивості водню та відносні ризики порівняно з ризиками більш звичних видів палива.
  - 9) Перехід від викопного палива до економіки, що базується на водні, призводить до потреби в абсолютно нових навичках для розробки та впровадження нових енергетичних технологій. Це, в свою чергу, вимагає нових освітніх програм в університетах та інших відповідних установах для підготовки техніків та інженерів, які будуть відповідати за практичне впровадження нових технологій, а також дослідників, які їх розроблятимуть.
  - 10) Потрібно докласти спільних зусиль для навчання пожежників, поліції та працівників швидкої допомоги для реагування на інциденти, які стосуватимуться водню. Цей підхід має подвійний ефект: перші особи, які реагують на інцидент, знатимуть, як належним чином боротися з впливами та ризиками водню, а громади будуть почуватись у безпеці, знаючи, що особи, які реагують на інциденти, мають відповідну підготовку.

## 7.2. Загальні рекомендації щодо процедури SEO

1. Процедура SEO майбутньої Водневої концепції/стратегії має включати розумні строки (оптимальний мінімум, передбачений вимогами законодавства) для обов'язкового забезпечення участі громадськості та консультацій з органами виконавчої влади.
2. Консультації з органами виконавчої влади та громадське обговорення мають проводитися паралельно з підготовкою Водневої концепції/стратегії для забезпечення ефективного надання зауважень і пропозицій та забезпечення широких можливостей для їх включення в проект концепції/стратегії.
3. Повідомлення про оприлюднення проекту Водневої концепції/стратегії та Звіту про SEO має бути опубліковане у ЗМІ загальнодержавного рівня, дія яких поширюється на територію усієї країни.
4. З огляду на підвищений інтерес до тематики виробництва та використання водню рекомендується провести громадські слухання, а також використовувати інші форми громадського обговорення під час здійснення стратегічної екологічної оцінки проекту Водневої концепції/стратегії (круглі столи, відкриті засідання тощо) на ключових стадіях SEO (зокрема, під час визначення обсягу SEO, написання проекту концепції/стратегії та розроблення Звіту про SEO).
5. Закон «Про стратегічну екологічну оцінку» містить різні підходи до обрахунку строків процедури. Так, строки публікації повідомлення про оприлюднення документа державного планування та публікація інформації про затвердження документа державного планування обраховуються в робочих днях, а строки громадського обговорення обліковуються в календарних днях. З метою уникнення помилок при застосуванні різних підходів в обчисленні строків рекомендується планувати графік здійснення стратегічної екологічної оцінки в робочих днях.
6. Закон «Про стратегічну екологічну оцінку» не містить положень, що стосуються обрахунку строків, визначених законом, у випадках, коли матеріали щодо здійснення SEO надсилаються як поштовими засобами зв'язку, так і електронними. Для забезпечення прозорості процедури SEO, рекомендується супроводжувати процес консультацій офіційним листуванням та розраховувати строки здійснення процедури SEO відповідно з дати отримання офіційної кореспонденції.

## 8. Список літератури

1. A.T. Kearney Energy Transition Institute FactBook (2014) “Hydrogen-based energy conversion”. – <https://www.energy-transition-institute.com/insights/hydrogen-based-energy-conversion>
2. Derwent, R. et al. (2006) “Global environmental impacts of the hydrogen economy”, Int. J. Nuclear Hydrogen Production and Application 1(1): 57-67.
3. EIGA (2018) “Environmental impacts of hydrogen plants”, Doc 122/18. - <https://www.eiga.eu/index.php?eID=dumpFile&t=f&f=3445&token=0c6c43064280cb30331fe047f6b798485b157e2a>
4. IEA (2019) The Future of Hydrogen: Seizing today’s opportunities. Executive summary and Recommendations. – <https://www.iea.org/reports/the-future-of-hydrogen>
5. Iribarren, D. et al. (2018) IEA hydrogen task 36. Life cycle sustainability assessment of hydrogen energy systems: Final report. – [https://www.researchgate.net/publication/331928657\\_IEA\\_Hydrogen\\_Task\\_36\\_-\\_Life\\_Cycle\\_Sustainability\\_Assessment\\_of\\_Hydrogen\\_Energy\\_Systems\\_-\\_Final\\_Report](https://www.researchgate.net/publication/331928657_IEA_Hydrogen_Task_36_-_Life_Cycle_Sustainability_Assessment_of_Hydrogen_Energy_Systems_-_Final_Report)
6. IRENA (2019) Hydrogen: A renewable energy perspective. – <https://www.irena.org/publications/2019/Sep/Hydrogen-A-renewable-energy-perspective>
7. Mehmeti, A. et al. (2018) “Life Cycle Assessment and Water Footprint of Hydrogen Production Methods: From Conventional to Emerging Technologies”. - <https://www.mdpi.com/2076-3298/5/2/24>
8. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2018 році. – Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. – <https://mepr.gov.ua/news/35937.html>
9. Nowotny, J. et al. (2018) “Towards global sustainability: Education on environmentally clean energy technologies”, Renewable and Sustainable Energy Reviews 81: 2541–2551.
10. Nowotny, J. & Veziroglu, T. (2011) “Impact of hydrogen on the environment”, International Journal of Hydrogen Energy, Vol. 36, Issue 20: 13218-13224.
11. Rivera, X. et al. (2018) Environmental sustainability of renewable hydrogen in comparison with conventional cooking fuels. – <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652618316822>
12. Sanchez-Bastardo, N. et al. (2020) “Methane Pyrolysis for CO<sub>2</sub>-Free H<sub>2</sub> Production: A Green Process to Overcome Renewable Energies Unsteadiness”. - <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/cite.202000029>
13. Sundin, K. (2019) Environmental Assessment of Electrolyzers for Hydrogen Gas Production: Comparative LCA of Electrolyzers. – <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1354467/FULLTEXT01.pdf>
14. Ukraine’s greenhouse gas inventory 1990-2018 (draft): Annual National Inventory Report for Submission under the United Nations Framework Convention on Climate Change and the Kyoto Protocol, 2020. - Ministry of Energy and Environmental Protection of Ukraine. – [https://mepr.gov.ua/files/docs/Zmina\\_klimaty/2020/Ukraine\\_NIR\\_2020%20draft.pdf](https://mepr.gov.ua/files/docs/Zmina_klimaty/2020/Ukraine_NIR_2020%20draft.pdf)
15. Valente, A. et al. (2019) End of life of fuel cells and hydrogen products: From technologies to strategies. – <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360319919302423>



## Додаток 1. Рекомендації щодо процедурних кроків в процесі здійснення стратегічної екологічної оцінки

Процедура стратегічної екологічної оцінки має здійснюватися з урахуванням вимог Закону України «Про стратегічну екологічну оцінку» та галузевого законодавства,

На виконання вимог Закону, а також з метою приведення у відповідність до нього інших актів, було прийнято ряд підзаконних нормативно-правових актів, а саме:

- Постанова Кабінету Міністрів України «Про внесення змін та визнання такими, що втратили чинність, деяких постанов Кабінету Міністрів України» від 23 січня 2019 р. № 128;
- Постанова Кабінету Міністрів України «Про внесення змін до деяких постанов Кабінету Міністрів України» від 23 січня 2019 р. № 45;
- «Методичні рекомендації із здійснення стратегічної екологічної оцінки документів державного планування», затверджені наказом Міністерства екології та природних ресурсів України від 10.08.2018 № 296.

Так, Постановою Кабінету Міністрів України «Про внесення змін та визнання такими, що втратили чинність, деяких постанов Кабінету Міністрів України» від 23 січня 2019 р. № 128 приведено у відповідність до вимог Закону деяких постанов Кабінету Міністрів України, а саме:

- Порядок розроблення та виконання державних цільових програм, затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 31 січня 2007 р. № 106;
- Порядок залучення громадськості до обговорення питань щодо прийняття рішень, які можуть впливати на стан довкілля, затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 29 червня 2011 р. № 771.

Постановою Кабінету Міністрів України «Про внесення змін до деяких постанов Кабінету Міністрів України» від 23 січня 2019 р. № 45 внесено зміни до:

- Порядку розроблення прогностичних і програмних документів економічного і соціального розвитку та складання проекту державного бюджету, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 26 квітня 2003 р. № 621;
- Регламенту Кабінету Міністрів України, затвердженому постановою Кабінету Міністрів України від 18 липня 2007 р. № 950;
- Порядку розроблення регіональних програм модернізації систем тепlopостачання, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 2 квітня 2009 р. № 401;
- Порядку розроблення регіональних стратегій розвитку і планів заходів з їх реалізації, а також проведення моніторингу та оцінки результативності реалізації зазначених регіональних стратегій і планів заходів, затвердженому постановою Кабінету Міністрів України від 11 листопада 2015 р. № 932.

Стратегічна екологічна оцінка проекту Дорожньої карти виробництва та використання водневих технологій і майбутньої Водневої концепції/стратегії України має здійснюватися з урахуванням вимог зазначених нормативно-правових актів.

### Етапи здійснення стратегічної екологічної оцінки в контексті дорожньої карти та подальші процедурні кроки

Проект Водневої дорожньої карти повинен стати основою для Концепції/стратегії розвитку водневої економіки в Україні, яка буде прийнята національними органами влади України (парламентом чи урядом). У зв'язку з цим, рекомендації надаються також для здійснення стратегічної екологічної оцінки Концепції/стратегії розвитку водневої економіки в Україні.

Основні правила здійснення СЕО відповідно до національного законодавства	Особливості СЕО в контексті Дорожньої карти та Водневої стратегії/концепції
<b>Стадія СЕО 1. Скринінг</b>	
Закон України «Про стратегічну екологічну оцінку» не визначає такого етапу, як скринінг та не встановлює вимог до його здійснення	Прямо врегульованого етапу скринінгу українське законодавство не містить, проте, виходячи зі змісту статті другої, замовник ДДП має визначити: <ul style="list-style-type: none"><li>• належність документа державного</li></ul>

	<p>планування до однієї із сфер: сільського господарства, лісового господарства, рибного господарства, енергетики, промисловості, транспорту, поводження з відходами, використання водних ресурсів, охорони довкілля, телекомунікацій, туризму, містобудування або землеустрою (схеми);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• умови, що виконання документа державного планування передбачатиме реалізацію видів діяльності (або які містять види діяльності та об'єкти), щодо яких законодавством передбачено здійснення процедури оцінки впливу на довкілля, або які вимагають оцінки, зважаючи на ймовірні наслідки для територій та об'єктів природно-заповідного фонду та екологічної мережі.</li> </ul> <p>Проект Водневої дорожньої карти по суті є вихідним документом для подальшої розробки Водневої стратегії, проте:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не планується до затвердження органом державної влади чи органом місцевого самоврядування, а отже не має юридичних ознак документа державного планування;</li> <li>- хоча проект Дорожньої карти належить до енергетичної сфери, він все ж таки чітко не визначає методи виробництва водню, що будуть реалізовуватися в Україні, та не містить положень, які б передбачали реалізацію видів діяльності та об'єктів, що підлягатимуть оцінці впливу на довкілля.</li> </ul> <p>Воднева концепція/стратегія підлягатиме SEO за таких умов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- буде затверджена органами державної влади (КМУ, ВРУ тощо);</li> <li>- стратегія як документ державного планування належить до сфери енергетики;</li> <li>- якщо Стратегія передбачатиме реалізацію видів діяльності та об'єктів, що підлягають SEO (наприклад, прокладання трубопроводів чи продуктопроводів для транспортування водню, потужності із переробки вуглеводневої сировини, інфраструктурні проекти тощо).</li> </ul>
<b>Стадія SEO 2. Скоупінг</b>	
<p>Вимоги закріплено у статті 10 Закону.</p> <p>Включає підготовку заяви про визначення обсягу SEO</p>	<p>Замовником Водневої концепції/стратегії в Україні має виступати Міністерство енергетики України. До розробки документації SEO можуть залучатися зовнішні консультанти та експерти.</p> <p>На стадії підготовки заяви замовник вже має надати дані щодо ймовірних наслідків (для довкілля та здоров'я населення, транскордонні наслідки), виправдані альтернативи, пропозиції до структури та змісту звіту про SEO.</p> <p>Для цього можна використовувати наявні дані досліджень.</p>
<b>2.1. Перше громадське обговорення</b>	
<p>Заява про визначення обсягу SEO та проект документа державного</p>	<p>Громадське обговорення обсягу SEO розпочинається з моменту оприлюднення заяви та</p>

<p>планування оприлюднюються на веб-сайті та направляються до органів, вказаних у статті 6,7 та 8 Закону.</p> <p>Триває громадське обговорення 15 днів</p>	<p>проекту документа державного планування.</p> <p>Важливо зазначити, що строк громадського обговорення встановлюється замовником. В цей період можуть надаватися будь-які зауваження громадськості.</p> <p>Не дивлячись на звужене поняття «громадськості» (одна чи більше фізичних або юридичних осіб, їх об'єднання, організації або групи, зареєстровані на території, на яку поширюється дія документа стратегічного планування), наведене у Законі, дія Водневої концепції/стратегії буде поширюватися на всю територію України, а отже будь-хто зможе взяти участь у громадському обговоренні.</p> <p>Проведення консультацій та громадського обговорення на стадії скоупінгу є паралельними процесами.</p>
<p><b>Стадія SEO 3. Підготовка Звіту про SEO</b></p>	
<p>Звіт готується замовником документа державного планування.</p> <p>Строки для підготовки звіту не встановлені.</p> <p>Вимоги до структури звіту закріплені у частині другій статті 11 Закону.</p>	<p>Закон не встановлює вимог до розробників Звітів про SEO, а містить лише норму, яка зобов'язує розробників звіту його підписувати та зазначити кваліфікацію (стаття 11 Закону), а отже фахівці Міністерства енергетики можуть самостійно здійснювати розробку звіту про SEO, але мають також можливість залучати консультантів, експертів тощо.</p> <p>Більш детальний підхід до складання Звіту наведені у Методичних рекомендаціях із здійснення стратегічної екологічної оцінки документів державного планування, затверджені наказом Міністерства екології та природних ресурсів України від 10.08.2018 № 296.</p> <p>Звіт про SEO Водневої стратегії/концепції має включати ряд оцінок, а саме: аналіз контексту планування, аналіз поточного стану довкілля і тенденцій його зміни, цільовий аналіз та аналіз наслідків виконання ДДП для довкілля, у тому числі здоров'я населення, оцінку альтернативних сценаріїв, а також рекомендації щодо пом'якшення впливу на довкілля, у тому числі здоров'я населення, та заходи із запобігання несприятливого впливу.</p>
<p><b>3.1. Друге громадське обговорення</b></p>	
<p>Обов'язок здійснення громадського обговорення покладено на замовника документа державного планування.</p> <p>Проект документа державного планування та звіт про стратегічну екологічну оцінку оприлюднюються на офіційному веб-сайті замовника.</p> <p>Повідомлення про оприлюднення публікується у ЗМІ (не менше двох).</p> <p>Строк обговорення не менше 30 днів з дня оприлюднення.</p>	<p>Після завершення підготовки звіту про SEO, а також проекту Водневої стратегії/концепції може розпочинатися громадське обговорення (друге, оскільки першим вважається обговорення на стадії скоупінгу).</p> <p>Закон не встановлює вимог до ЗМІ, у яких має публікуватися повідомлення про оприлюднення. Проте, Порядок залучення громадськості до обговорення питань щодо прийняття рішень, які можуть впливати на довкілля ( пункт 9 ПКМУ від 29.06.2011 №771) визначає, що Повідомлення про громадське обговорення розміщується періодично до його завершення в засобах масової інформації</p>

	<p>або оприлюднюється у спосіб, що забезпечує його доведення до жителів відповідної адміністративно-територіальної одиниці.</p> <p>Законодавством не визначено обов'язкового проведення громадських слухань під час громадського обговорення, проте можливість їх організації не виключається.</p>
<p><b>Стадія СЕО 4. Проведення консультацій</b></p>	
<p>Порядок проведення консультацій визначено статтею 13 Закону.</p> <p>Консультації проводяться з органами, зазначеними у статтях 6,7,8 Закону (публікують повідомлення про оприлюднення на власних веб-сайтах для отримання зауважень та пропозицій).</p> <p>Можуть бути залучені органи місцевого самоврядування, інші спеціалісти, науковці.</p> <p>Тривають 30 днів.</p>	<p>Оскільки проект Концепції/стратегії планується як документ загальнодержавного рівня, то відповідно консультації мають здійснюватися з Міндовкілля та МОЗ.</p> <p>Документи в процесі консультацій подаються і в паперовому вигляді, і на електронних носіях.</p> <p>Консультації із Міндовкілля та МОЗ проводяться шляхом офіційного листування.</p>
<p><b>4.1. Транскордонні консультації</b></p>	
<p>Здійснюються, якщо виконання документа державного планування ймовірно матиме наслідки для довкілля, у тому числі для здоров'я населення, зачепленої держави.</p> <p>Транскордонні консультації проводяться відповідно до вимог міжнародних договорів України, згода на обов'язковість яких надана Верховною Радою України.</p> <p>Стаття 14 Закону визначає, що протягом 30-денного строку (мінімум) зачеплена держава має поінформувати про намір брати участь в консультаціях щодо вказаного документа державного планування.</p> <p>Документ державного планування не затверджується (не приймається) до завершення процедури транскордонних консультацій та врахування їх результатів.</p> <p>В індивідуальному порядку замовник і зачеплена держава узгоджують тривалість консультацій, порядок їх проведення, умови перекладу документів, заходи із забезпечення інформування та участі громадськості зачепленої держави.</p> <p>Загальні строки транскордонних консультацій не встановлені. Вони визначаються відповідно до узгодженого графіку консультацій.</p>	<p>Залежно від того, які виробничі потужності для виробництва водню та їх розташування будуть закладені в проекті Концепції/стратегії, здійснюється оцінка ймовірних наслідків в контексті транскордонних наслідків.</p> <p>У випадку, якщо реалізація Водневої концепції/стратегії може мати наслідки для зачеплених держав, проводяться транскордонні консультації.</p> <p>Рекомендовано ґрунтовно та всебічно досліджувати ймовірні транскордонні наслідки для довкілля, у тому числі здоров'я населення на етапі скоупнігу.</p> <p>Можна здійснювати паралельно громадське обговорення та транскордонні консультації. На практиці транскордонні консультації можуть тривати довше, ніж громадське обговорення та консультації з органами державної влади, оскільки здійснюються за графіком, що узгоджується стороною походження та зачепленою державою.</p> <p>Тривалість транскордонних консультацій має бути достатньою для забезпечення можливості участі громадськості зачепленої держави в процесі обговорень.</p> <p>Саме замовник забезпечує підготовку усіх документів, необхідних для проведення транскордонних консультацій, в тому числі їх переклад. Необхідно закласти до бюджету Міністерства енергетики достатні кошти для покриття витрат, пов'язаних із підготовкою таких документів.</p>

<p><b>Стадія СЕО 5. Прийняття рішення</b></p> <p><b>5.1. Врахування звіту та результатів громадського обговорення та консультацій</b></p> <p><b>5.2. Інформування про затвердження документів державного планування</b></p>	
<p>Окремого документа, що свідчить про завершення процедури СЕО, законодавством не передбачено.</p> <p>Після завершення громадського обговорення та консультацій замовник готує довідку про консультації, в якій відображає отримані зауваження та пропозиції.</p> <p>Відсутня вимога обов'язкового врахування зауважень і пропозицій.</p> <p>Замовник оприлюднює ДДП протягом 5 робочих днів з дня затвердження ДДП.</p> <p>Письмово повідомляє орган, визначений у статті 6 Закону про прийняте рішення.</p>	<p>При прийнятті рішення, а у випадку затвердження Стратегії/Концепції може здійснюватися КМУ або ВРУ, Міністерство енергетики має подати до КМУ разом із проектом Стратегії Звіт про СЕО, довідки про консультації з органами виконавчої влади та про громадське обговорення.</p> <p>Така норма Регламенту Кабінету Міністрів України, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 18 липня 2007 р. № 950 (абзац пункту 1 § 50) є свого роду запобіжником, що сприяє врахуванню результатів стратегічної екологічної оцінки при затвердженні документів загальнодержавного рівня.</p>
<p><b>Стадія СЕО 6. Моніторинг</b></p>	
<p>Вимоги до моніторингу закріплені у статті 17 Закону та Постанові Кабінету Міністрів України від 16 грудня 2020 р. № 1272 «Про затвердження Порядку здійснення моніторингу наслідків виконання документа державного планування для довкілля, у тому числі для здоров'я населення».</p> <p>Практичний досвід такого моніторингу є недостатнім.</p>	<p>Здійснення моніторингу наслідків виконання документа державного планування для довкілля, у тому числі для здоров'я населення є обов'язковим.</p> <p>Періодичність його здійснення не визначена. Проте, оприлюднення результатів має здійснювати раз на рік протягом строку дії Концепції/стратегії та через рік після закінчення строку.</p> <p>Отже, Звіт про СЕО має містити чіткий перелік заходів моніторингу, які будуть включати кількісні та якісні показники, одиниці їх вимірювання, періодичність вимірювання показників тощо.</p>