

UNDP Ukraine

Environmental Damage Assessment project

ПРООН в Україні

Проект з оцінки шкоди, завданої навколишньому середовищу

Mark Zheleznyak
Environmental Senior Expert

Пропозиція підпроекту Проекту ПРООН

Впровадження досвіду Європарламенту з аналізу майбутньої доступності і використання води в ЄС і досвіду розвитку інформаційно- моделюючих систем для підготовки:

1) Аналітичного звіту «Впровадження підходів Європарламенту до прогнозних сценаріїв використання водних ресурсів басейну річки Дніпро та морських прибережних вод України в контексті зниженням ризиків екологічних катастроф і відновленням після них на прикладі попереднього ТЕО оновленого водогосподарчого комплексу Каховське водосховище»

2) Пілотної версії програмного комплексу моделювання шкоди водній системі Дніпра і прибережній зони Чорного моря внаслідок військовим вторгненням РФ в Україну

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Пропозиція щодо підготовки Аналітичного звіту «Впровадження підходів Європарламенту до прогнозних сценаріїв використання водних ресурсів басейну річки Дніпро та морських прибережних вод України в контексті зниженням ризиків екологічних катастроф і відновленням після них на прикладі попереднього ТЕО оновленого водогосподарчого комплексу Каховське водосховище»	5
1.1 Мета:	5
1.2 Сфера охоплення:.....	6
1.3 Аналіз документів Панелі з питань майбутнього науки і технологій (STOA) та Генерального директорату з парламентських дослідницьких служб (EPRS) з перспектив використання водних ресурсів	7
1.3.1 Огляд звіту STOA "Майбутнє доступності та використання води в ЄС: Форсайт-дослідження та політичні варіанти розв'язання проблеми дефіциту води"	7
1.3.2 Огляд звіту STOA "Замикання блакитних контурів: Відповідальні та сталі інновації у сфері вод та океану"	9
1.4 Зв'язок запропонованого звіту з Європейськими документами з стратегії стійкості водних ресурсів (European water resilience strategy	10
1.5 Зв'язок запропонованого звіту з документом «An Environmental Compact for Ukraine A green future : Recommendations for accountability and recovery” ..	11
1.6 Зв'язок запропонованого звіту з « Планом управління річковим басейном Дніпра на 2025-2030 роки»	12
1.7 Кліматичні проєкції водності басейні Дніпра у середнє строковій (до 2025 р) і довгостроковій (до 2050 р) перспективі	13
1.8 Ключові сценарії управління водними ресурсами Дніпра	15
1.9 Зелене відновлення водного господарства та водного транспорту	16
1.10 Попереднє ТЕО оновленого водогосподарчого комплексу « Каховське водосховище».....	17

1.10.1	Необхідність розробки ТЕО створення водогосподарського комплексу зони колишнього Каховського водосховища.....	17
1.10.2	Нормативно-правова база	17
1.10.3	Структура попереднього ТЕО оновленого водогосподарського комплексу зони колишнього Каховського водосховища.....	20
1.6	Методологія:.....	22
1.7	Структура Аналітичного звіту	22
1.8	Цільова аудиторія.....	23
1.9	Очікувані результати:.....	23
2	Розробка пілоотної версії програмного комплексу моделювання гідролого-гідравлічного режиму і забруднення басейну Дніпра і розрахунки шкоди водній системі Дніпра і прибережній зони Чорного моря внаслідок військового вторгнення рф в Україну	25

Вступ

Нещодавно Панель з питань майбутнього науки і технологій (STOA) та Підрозділ наукового Генерального директорату з парламентських дослідницьких служб (EPRS), в рамках своєї діяльності з підтримки Європарламенту в законодавчій діяльності, забезпечуючи інформованість політичних рішень на основі останніх досягнень та досліджень у галузі науки та технологій, опублікували два важливих документа, які аналізують перспективи використання водних ресурсів країн ЄС в контексті перспектив їх доступності і прогнозування водокористування.

Проект ПРООН «Зменшення ризиків довгострокових екологічних катастроф в Україні» з урахуванням зацікавленості членів Комітету Верховної Ради України з питань екологічної політики та природокористування в використанні методологічних наробок Європарламенту з цієї проблематики в переломленні до насущної проблематики використання водних ресурсів Дніпра в умовах екологічних катастроф внаслідок військової агресії РФ в Україні, пропонує відкрити підпроект пов'язаний з довгостроковими наслідками цих катастроф і стратегіями відновлення Дніпра, що буде мати дві компоненти:

- Аналітичного звіту «Впровадження підходів Європарламенту до прогнозних сценаріїв використання водних ресурсів басейну річки Дніпро та морських прибережних вод України в контексті зниження ризиків екологічних катастроф і відновлення після них на прикладі попереднього ТЕО оновленого водогосподарчого комплексу Каховське водосховище»
- Пілотної версії програмного комплексу моделювання і прогнозування шкоди водній системі Дніпра і прибережній зоні Чорного моря внаслідок військовим вторгненням РФ в Україну

План розробки цих компонент до 1 жовтня 2025 представлено в цьому документі

1. Пропозиція щодо підготовки Аналітичного звіту «Впровадження підходів Європарламенту до прогнозних сценаріїв використання водних ресурсів басейну річки Дніпро та морських прибережних вод України в контексті зниження ризиків екологічних катастроф і відновлення після них на прикладі попереднього ТЕО оновленого водогосподарчого комплексу Каховське водосховище»

Військова агресія проти України завдала значних руйнувань критичній інфраструктурі, зокрема і водній. Руйнування Каховської ГЕС стало екологічною та економічною катастрофою, що матиме довгострокові наслідки для водопостачання, сільського господарства, енергетики та транспортної інфраструктури півдня України. Водночас, завершення військових дій та повернення окупованих територій відкриває унікальне вікно можливостей для здійснення комплексного та сталого відновлення водного господарства України. Цей документ пропонує підготувати аналітичну доповідь, яка розгляне сценарії управління водними ресурсами басейну річки Дніпро та прибережних вод Чорного й Азовського морів, а також обґрунтує необхідність розробки техніко-економічного обґрунтування (ТЕО) створення водогосподарського комплексу на території колишнього Каховського водосховища в контексті зеленого відновлення водного господарства України. Планується що сучасні світові методичні підходи протестовані для Дніпровського басейну зможуть бути розповсюджені на сценарний аналіз розвитку всього водного господарства України

1.1 Мета:

Основною метою цього документу є обґрунтування необхідності підготовки аналітичної доповіді, яка:

- Проаналізує ключові положення документів Панелі з питань майбутнього науки і технологій (STOA) та Підрозділ наукового Генерального директорату з парламентських дослідницьких служб (EPRS), які аналізують перспективи використання водних ресурсів країн ЄС в контексті перспектив їх доступності і прогнозування водокористування.
- Проаналізує низьку інших важливих документів Європарламенту та Директоратів ЄС з водних проблем, методологічні підходи яких повинні більш широкого використовуватись в Україні

- Проаналізує існуючий стан та виклики в управлінні водними ресурсами басейну річки Дніпро та прибережних вод України, включаючи наслідки військової агресії та руйнування Каховської ГЕС.
- Розробить та оцінить можливі сценарії управління водними ресурсами на короткострокову (до 5 років після закінчення військових дій) та середньострокову (до 10 років) і довгострокову (до 2050 року) перспективу, враховуючи принципи зеленого відновлення.
- Обґрунтує необхідність розробки попереднього ТЕО для створення сучасного водогосподарського комплексу на території колишнього Каховського водосховища, що забезпечить стале водопостачання, екологічну безпеку та можливості для відновлення водного господарства регіону.
- Розгляне потенціал та шляхи зеленого відновлення водного господарства України, зокрема водного транспорту, як важливої складової сталого розвитку.
- Обґрунтує необхідність розробки нового покоління програмних систем прогностичного моделювання гідрологічних характеристик річок і водосховищ басейну в умовах відсутності даних від російської гідрологічної мережі, наслідків можливого руйнування грабель водосховищ, радіаційного і хімічного забруднення річок, Чорного і Азовського морів.

1.2 Сфера охоплення:

Документ охоплюватиме:

- Басейн річки Дніпро: включаючи основну річку, її притоки та пов'язані водосховища, розглядаючи питання водопостачання, водовідведення, зрошення, гідроенергетики та екологічного стану.
- Прибережні води Чорного та Азовського морів: аналізуючи їх екологічний стан, біорізноманіття, проблеми забруднення та потенціал для сталого використання.
- Зону колишнього Каховського водосховища: оцінюючи наслідки руйнування, можливості для відновлення водного господарства та екологічної реабілітації території.

1.3 Аналіз документів Панелі з питань майбутнього науки і технологій (STOA) та Генерального директорату з парламентських дослідницьких служб (EPRS) з перспектив використання водних ресурсів

1.3.1 Огляд звіту STOA "Майбутнє доступності та використання води в ЄС: Форсайт-дослідження та політичні варіанти розв'язання проблеми дефіциту води"

Звіт STOA "Майбутнє доступності та використання води в ЄС: Форсайт-дослідження та політичні варіанти розв'язання проблеми дефіциту води" пропонує всебічний аналіз зростаючої проблеми дефіциту води в Європейському Союзі в умовах зміни клімату. Визнаючи воду як фундаментальний ресурс, життєво важливий для добробуту людини, економічного процвітання та екологічного здоров'я, дослідження використовує надійну методологію форсайту для оцінки поточних та майбутніх тенденцій у доступності та використанні води. Розглядаючи складну взаємодію кліматичних змін, демографічних змін та галузевих потреб, звіт змальовує детальну картину тиску, що чиниться на водні ресурси ЄС, та пропонує низку політичних варіантів, спрямованих на забезпечення сталого та справедливого доступу до цього цінного товару для майбутніх поколінь.

У дослідженні застосовано комплексний форсайт-підхід, що інтегрує широкий огляд існуючої наукової літератури з ретельним якісним та кількісним аналізом даних. Крім того, воно включає цінні висновки, зібрані в результаті широких консультацій із зацікавленими сторонами, що забезпечує багатогранне розуміння складності проблеми дефіциту води. Дослідження надає ґрунтовний огляд поточного стану доступності та моделей споживання води в Європейському Союзі, висвітлюючи існуючі регіональні відмінності та галузеві потреби. Воно ретельно визначає існуючі тенденції у водних ресурсах, пропонуючи базову лінію для прогнозування майбутніх сценаріїв.

Центральним питанням звіту є глибокий вплив зміни клімату на водні ресурси. Дослідження підкреслює, як підвищення температури, зміна режимів опадів та збільшення частоти екстремальних погодних явищ, таких як посухи та повені, посилюють існуючий водний стрес та створюють нові вразливості в усьому ЄС. Аналізуючи прогнозовані кліматичні сценарії, звіт визначає регіони та сектори, які, ймовірно, найбільше постраждають від дефіциту води в майбутньому. Він висвітлює зростаючий тиск як на водопостачання, так і на водоспоживання, викликаний такими факторами, як зростання населення, інтенсифікація

сільського господарства, промислова діяльність та виробництво енергії. Форсайт-аналіз підкреслює нагальну необхідність вжиття проактивних заходів для підвищення стійкості водних систем ЄС перед обличчям цих мінливих викликів.

У відповідь на виявлені проблеми звіт STOA пропонує широкий спектр політичних варіантів, стратегічно розділених на короткострокові заходи (до 2030 року) та середньо- та довгострокові стратегії (до 2050 року). Ці політичні рекомендації ретельно розроблені для забезпечення як громадянам ЄС, так і підприємствам надійного доступу до адекватних водних ресурсів у сталий спосіб. Короткострокові варіанти зосереджені на негайних діях для покращення ефективності використання води, зменшення її втрат та покращення управління водними ресурсами в рамках існуючих структур. Це можуть бути такі заходи, як сприяння впровадженню водозберігаючих технологій, впровадження розумних методів зрошення в сільському господарстві та покращення водної інфраструктури для мінімізації витоків.

Середньо- та довгострокові політичні варіанти приймають більш стратегічну та трансформаційну перспективу, спрямовану на сприяння системним змінам в управлінні водними ресурсами та моделях їхнього використання. Ці варіанти можуть включати розробку інтегрованих планів управління водними ресурсами на різних рівнях, сприяння впровадженню технологій повторного використання та переробки води, запровадження економічних інструментів для стимулювання збереження води та посилення міжсекторальної координації для забезпечення цілісного підходу до управління водними ресурсами. Крім того, звіт наголошує на важливості підвищення обізнаності громадськості та залучення до зусиль зі збереження води. Загальною метою цих політичних варіантів є спрямування ЄС до майбутнього, що характеризується сталим управлінням водними ресурсами, забезпечення стійкості до очікуваних водних проблем, пов'язаних зі зміною клімату, та збереження цього життєво важливого ресурсу для майбутніх поколінь. У звіті підкреслюється, що комбінація короткострокових та довгострокових дій, що впроваджуються скоординовано та адаптивно, матиме вирішальне значення для ефективного розв'язання складної проблеми дефіциту води в Європейському Союзі.

1.3.2 Огляд звіту STOA "Замикання блакитних контурів: Відповідальні та сталі інновації у сфері вод та океану"

Звіт STOA "Замикання блакитних контурів: Відповідальні та сталі інновації у сфері вод та океану" розглядає критичну необхідність сприяння відповідальним та сталим інноваціям у водній, морській та морській галузях та екосистемах Європейського Союзу. Визнаючи величезний потенціал цих "блакитних" сфер для економічного зростання, створення робочих місць та розв'язання суспільних проблем, дослідження оцінює необхідність та потенційний обсяг створення Спільноти знань та інновацій (KIC) EIT, спеціально орієнтованої на ці галузі. У звіті ретельно вивчається існуючий ландшафт програм ЄС, виявляються можливості та перешкоди для інновацій та в кінцевому підсумку надаються політичні рекомендації, спрямовані на створення середовища, сприятливого для сталого розвитку та більш циркулярної "блакитної економіки".

Звіт розпочинається з викладення переконливого обґрунтування створення спеціалізованої Спільноти знань та інновацій (KIC), зосередженої на секторах водного господарства, морської та морської справи (WMM). У ньому підкреслюється значний економічний потенціал цих секторів, які часто називають "блакитною економікою", що охоплює діяльність від рибальства та аквакультури до морського транспорту, офшорної відновлюваної енергетики та морської біотехнології. Крім того, він підкреслює вирішальну роль здорових океанів та водних систем у підтримці біорізноманіття, регулюванні клімату та наданні основних екосистемних послуг. Дослідження виявляє існуючі прогалини в межах поточних інноваційних екосистем, розкриваючи сфери, де цільова підтримка та координація можуть значно прискорити розробку та впровадження сталих рішень.

Для ефективного керівництва розробкою потенційної KIC у сфері WMM, звіт пропонує кілька ключових тематичних напрямів, які мають найвищий потенціал для технологічного розвитку, виведення на ринок та надання відчутних переваг громадянам ЄС. Ці напрями можуть включати прогрес у галузі сталого розвитку аквакультури та рибальства, розробку інноваційних технологій для моніторингу та захисту морських екосистем, сприяння впровадженню рішень для циркулярної економіки в морській промисловості, використання потенціалу блакитної біотехнології та розробку розумних та стійких рішень для управління водними ресурсами та ефективного використання ресурсів. У звіті висвітлюються конкретні існуючі та нові технології, які демонструють високий потенціал впливу для

досягнення цілей сталого розвитку в цих секторах. Це можуть бути досягнення в таких сферах, як автономні підводні апарати, передові сенсорні технології для моніторингу якості води, інноваційні матеріали для морської інфраструктури та нові методи біоремедіації для боротьби із забрудненням.

Окрім визначення тематичних пріоритетів та технологічних можливостей, звіт STOA пропонує низку важливих політичних рекомендацій, спрямованих на створення середовища, яке б максимально сприяло інноваціям та ефективному виведенню на ринок сталих рішень у водній, морській та морській галузях. Ці рекомендації ретельно узгоджені з цілями Європейського зеленого курсу та іншими відповідними стратегіями ЄС, орієнтованими на екологічну стійкість та економічну трансформацію. Ключовою метою, підкресленою у звіті, є необхідність зробити водний, морський та морський економічні сектори більш циркулярними та взаємопов'язаними, принцип, відображений у назві звіту "Замикання блакитних контурів". Політичні рекомендації стосуються різних аспектів інноваційної екосистеми, включаючи визначення ключових зацікавлених сторін та розробку ефективних механізмів залучення громадськості. У звіті також проаналізовано потенційні механізми фінансування KIC у сфері WMM та визначено існуючі правові та регуляторні бар'єри, які можуть перешкоджати інноваціям та виведенню на ринок. Запропоновано потенційні регуляторні зміни та політичні втручання, які могли б допомогти подолати ці перешкоди. Звіт робить висновок, що створення спеціалізованої KIC у сфері WMM значно покращить інноваційну екосистему у відповідних секторах, зміцнивши лідерство Європи у світовій блакитній економіці, одночасно сприяючи освіті, підприємництву та досягненню критичних цілей сталого розвитку на благо всіх громадян ЄС.

[1.4 Зв'язок запропонованого звіту з Європейськими документами з стратегії стійкості водних ресурсів \(European water resilience strategy](#)

Обидва розглянутих звіти STOA, присвячені майбутньому доступності води та інноваціям у водній і морській сферах, відображають ключові цілі та пріоритети Європейської стратегією стійкості водних ресурсів (European water resilience strategy). Ця стратегія, розроблена Європейським Союзом, має на меті забезпечити довгострокове стале та безпечне водопостачання для всіх членів ЄС. Її ключовими положеннями є зміцнення готовності до водних криз шляхом належного управління водними джерелами та розв'язання проблеми дефіциту

води. Стратегія також спрямована на підвищення ефективності використання води в усіх секторах економіки, від сільського господарства до промисловості та домогосподарств, а також на підтримку та відновлення здорових водних екосистем, які є основою стабільного водного циклу. Важливим аспектом є також сприяння міжнародній співпраці у сфері водних ресурсів для розв'язання транскордонних водних проблем.

Європейська стратегія стійкості водних ресурсів наголошує на необхідності забезпечення сталого управління водними ресурсами, підвищення стійкості до наслідків зміни клімату, зокрема посух та повеней, а також сприяння інноваціям для більш ефективного та екологічно відповідального використання води. Аналітичні дані, прогнози та політичні рекомендації, представлені у звітах STOA, є цінним внеском у реалізацію цієї стратегії, надаючи науково обґрунтовану основу для формування майбутньої водної політики Європейського Союзу.

1.5 Зв'язок запропонованого звіту з документом «An Environmental Compact for Ukraine A green future : Recommendations for accountability and recovery»

Документ підготовлений міжнародними експертами, неурядовими організаціями та європейськими інституціями у співпраці з українськими громадськими об'єднаннями. Він є частиною ініціатив з відновлення України після війни, орієнтованих на «зелену» реконструкцію та інтеграцію європейських екологічних стандартів.

Основні цілі

Екологічна відповідальність – забезпечення компенсації за шкоду, заподіяну довкіллю війною.

Відновлення на принципах сталого розвитку – інтеграція кліматичної нейтральності, циркулярної економіки та збереження біорізноманіття.

Прозорість та участь громад – залучення громадськості до прийняття рішень.

Ключові положення

1. Оцінка екологічної шкоди

Створення національної системи моніторингу збитків (забруднення воді, ґрунтів, знищення екосистем).

Використання методології ЄС (наприклад, директиви про екологічну відповідальність).

Фінансування через міжнародні механізми (наприклад, «Кліматичний клуб» G7).

2. «Зелене» відновлення інфраструктури

Пріоритет відновлюваної енергетики (сонячні та вітрові електростанції замість вугілля).

Екостандарти для будівництва (енергоефективність, використання вторинних матеріалів).

Відбудова водогосподарських систем з урахуванням кліматичних ризиків (повені, посухи).

3. Реформа екологічного законодавства

Гармонізація з європейськими директивами:

Водна рамкова директива (WFD) – управління річковими басейнами.

Директива про промислові викиди (IED) – контроль забруднення.

Створення «зелених» судів для розгляду екологічних спорів.

4. Участь громад та місцевих ініціатив

Платформи громадського моніторингу для відстеження забруднення.

Підтримка екостартапів (наприклад, переробка будівельного сміття).

5. Міжнародна підтримка

Координація з ЄС у рамках Інструменту підтримки України (Ukraine Facility).

Залучення світових експертів (наприклад, UNEP, OECD) для оцінки шкоди.

Документ пропонує комплексний підхід до відновлення України, де екологія стає основним чинником. Його реалізація вимагатиме:

Політичної волі уряду.

Фінансування від ЄС та міжнародних донорів.

Активної участі громадянського суспільства.

1.6 Зв'язок запропонованого звіту з «Планом управління річковим басейном Дніпра на 2025-2030 роки»

План управління річковим басейном Дніпра на 2025–2030 роки – це стратегічний документ, розроблений відповідно до Водної рамкової директиви ЄС (2000/60/EC) та Водного кодексу України. Він визначає пріоритетні заходи для покращення стану басейну Дніпра, збереження водних ресурсів та адаптації до кліматичних змін.

Затверджений Кабінетом Міністрів України (на підставі подання Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів).

Державне агентство водних ресурсів – головний координатор виконання.

Учасники впровадження:

Місцеві органи влади (ОДА, громади).

Наукові установи

Міжнародні організації (ЄС, ПРООН, GIZ).

Основні положення плану

Вдосконалення моніторингу якості води

Автоматизація вимірювань: Впровадження систем онлайн-моніторингу (рН, важкі метали, нітрати).

Відновлення гідрологічної мережі після знищення російською агресією.

Зменшення забруднення

Модернізація очисних споруд: Згідно з директивою ЄС про міські стічні води (91/271/ЄЕС).

Обмеження сільськогосподарських викидів: Контроль за використанням добрив у прибережних зонах.

Відновлення екосистем

Рекультивація водойм: Очищення дна від мулу та токсичних відкладень.

Створення еко-коридорів: Для міграції риби (наприклад, поблизу ГЕС).

Адаптація до кліматичних змін

Боротьба з посухою: Впровадження краплинного зрошення в південних областях.

Запобігання повеням: Відновлення заплавних територій та боліт.

Міжнародне співробітництво

Синхронізація з ЄС: Впровадження стандартів Водної рамкової директиви.

Транскордонні проекти: Спільний з Білоруссю (?) моніторинг верхів'я Дніпра.

Показники ефективності

До 2027 року: Зменшення забруднення азотом на 20%.

До 2030 року: Відновлення 50% зруйнованих екосистем.

План є ключовим інструментом для переходу України до сталого водокористування. Його успіх залежить від:

Чіткої координації між відомствами.

Прозорого використання коштів.

1.7 Кліматичні проєкції водності басейні Дніпра у середнє строковій (до 2025 р) і довгостроковій (до 2050 р) перспективі

Звіт проаналізує доступність водних ресурсів р Дніпро з урахуванням таких базових результатів кліматичних досліджень

Кліматичний контекст за даними IPCC

Останні звіти IPCC (AR6, 2021; AR5, 2014) підкреслюють, що Східна Європа переживає інтенсивніше потепління порівняно з глобальним середнім рівнем. До 2050 р.

очікується зростання температур на 2–3°C (RCP4.5) або до 4–5°C (RCP8.5). Опади стануть більш нерівномірними: взимку їх кількість зросте на 10–20%, тоді як літні посухи посиляться через зменшення опадів на 15–30% (IPCC, 2021).

Збільшення випаровуваності через вищі температури призведе до зменшення річного стоку, особливо в південних районах басейну. Моделі IPCC прогнозують, що до 2050 р. водність річок Східної Європи, включаючи Дніпро, знизиться на 10–30% у літній період, тоді як зимові та весняні паводки стануть інтенсивнішими через раннє танення снігів (AR6, Розділ 12).

Середньострокові проєкції (до 2025 р.)

У найближчі роки зміни водності Дніпра будуть помірними, але вже помітними:

1. Температура та випаровування: Зростання температур на 1–1.5°C (порівняно з доіндустріальним рівнем) призведе до збільшення випаровування на 5–10%, що поглиблює літній дефіцит води (IPCC, 2021).
2. Опади та сток: Зимові опади зростуть на 5–10%, що може підвищити зимові паводки. Однак літній сток зменшиться на 5–15% через посухи (Krysanova et al., 2018).
3. Екстремальні явища: Уражатиме збільшення інтенсивності злив та повеней навесні, що загрожує ерозією ґрунтів і інфраструктурі.

Ці зміни вплинуть на сільське господарство, зокрема на зрошення в південних областях України, де Дніпро є основним джерелом води (Didovets et al., 2020).

Довгострокові проєкції (до 2050 р.)

До 2050 р. кліматичні зміни стануть більш вираженими:

1. Температура: Ріст на 2.5–3.5°C (RCP4.5) призведе до скорочення снігового покриву на 20–40%, змінюючи сезонність стоку. Весняні паводки стануть менш інтенсивними, але зимові – частішими (IPCC AR6).
2. Водність: Літній сток може скоротитися на 20–30%, особливо в нижній течії Дніпра. Загальний річний сток знизиться на 10–15% (Shabalina et al., 2021).
3. Екосистеми: Зменшення водності погіршить стан водно-болотних угідь, що загрожує біорізноманіттю та якості води.

Дослідження для східноєвропейських річок (наприклад, Волги та Дону) ідтверджують аналогічні тренди: зростання зимового стоку на 10–20% та скорочення літнього на 25–35% (RCP8.5) до 2050 р. (Middelkoop et al., 2021).

Наслідки для людини та адаптація

1. Гідроенергетика: Зниження літнього стоку зменшить виробництво електроенергії на Дніпровському каскаді ГЕС.
2. Сільське господарство: Дефіцит води вимагатиме переходу на краплинне зрошення та культури, стійкі до посух.
3. Транспорт: Падіння рівня води влітку ускладнить судноплавство.

Адаптаційні стратегії повинні включати:

- Впровадження інтегрованого управління водними ресурсами.

- Відновлення екосистем для підтримки водного балансу.

Кліматичні зміни суттєво вплинуть на водність Дніпра, особливо після 2030 р. Хоча середньострокові зміни будуть поміркованими, до 2050 р. очікуються критичні зниження літнього стоку та участь екстремальних подій. Для запобігання кризам необхідні негайні адаптаційні заходи, засновані на наукових проєкціях IPCC та регіональних дослідженнях.

1.8 Ключові сценарії управління водними ресурсами Дніпра

Аналітичний звіт розгляне чотири стратегічні сценарії, що враховують різні пріоритети післявоєнного відновлення:

А. Сценарій інерційного розвитку

- Збереження традиційних підходів до управління водними ресурсами з мінімальними змінами.
- *Ризики*: Продовження деградації екосистем, зростання втрат води (до 40% у системах водопостачання).
- *WASH-компонент*: Обмежений доступ до питної води для 200 тис. мешканців прибережних громад.

Б. Сценарій пріоритету екологічної безпеки

- Відновлення водно-болотних угідь, реінтродукція рідкісних видів, зменшення забруднення.
- *Індикатори*: Збільшення площі відновлених екосистем на 30% до 2030 року.
- *Громадська участь*: Створення місцевих еко-комітетів для моніторингу якості води.

В. Сценарій збалансованого розвитку

- Поєднання економічних потреб (сільське господарство, енергетика) з екологічними стандартами.
- *Індикатори*: Скорочення використання хімічних добрив на 25%, збільшення площі зрошуваних земель із використанням краплинного зрошення.
- ЦСР ООН: Відповідність Цілі 6.4 (раціональне використання водних ресурсів).

Г. Сценарій інтегрованого управління

- Впровадження басейнового принципу, координація між Міндовкілля, Держводагентством та громадами.
- *WASH-компонент*: Модернізація 50% санітарних систем у прибережних селах до 2027 року.
- *Громадська участь*: Платформи онлайн-консультацій для обговорення проєктів відновлення.

1.9 Зелене відновлення водного господарства та водного транспорту

Основні напрями:

- Модернізація інфраструктури:
 - Заміна зношених трубопроводів на матеріали зі зниженою втратою води (до 15%).
 - Впровадження сонячних насосних станцій для зрошення.
- Сталий водний транспорт:
 - Перехід на екологічні судна з енергією від ВДЕ (наприклад, електричні баржі).
 - Відновлення портів з системами очистки стічних вод.
- Індикатори сталого розвитку:
 - Зменшення втрат води до 20% до 2030 року.
 - Збільшення частки повторного використання води у промисловості до 35%.

Інтеграція з ЦСР ООН:

- Пряме посилення на Ціль 6.1 (забезпечення всесвітнього доступу до питної води) та 6.3 (поліпшення якості води).

. Часова деталізація реалізації

- Короткострокові заходи (1–3 роки):
 - Відновлення екстреного водопостачання для 500 тис. осіб.
 - Запуск пілотних проектів з краплинного зрошення.
- Середньострокові (4–7 років):
 - Повне впровадження Європейської водної рамкової директиви.
 - Модернізація 80% очисних споруд у басейні Дніпра.
- Довгострокові (8–15 років):
 - Досягнення 90-95% покриття потреб у питній воді.
 - Повна інтеграція з Європейським зеленим курсом.

Очікувані результати

- Для громад: Зменшення захворювань, пов'язаних з водою, на 40%.
- Для екології: Відновлення 50% зруйнованих екосистем до 2035 року.
- Для економіки: Зростання інвестицій у «зелені» технології на 200 млн євро.

Документ що розробляється буде відповідає вимогам EU Blue Deal та Цілей сталого розвитку ООН, забезпечуючи науково обґрунтований підхід до відновлення водного господарства України.

1.10 Попереднє ТЕО оновленого водогосподарчого комплексу « Каховське водосховище»

1.10.1 Необхідність розробки ТЕО створення водогосподарського комплексу зони колишнього Каховського водосховища

Руйнування Каховської ГЕС спричинило:

- Кризу водопостачання для 1,5 млн осіб на півдні України.
- Екологічні зміни: засолення ґрунтів, зникнення місць нересту риби.

Завдання ТЕО:

- Варіанти відновлення:
 - Відбудова водосховища зі зменшеним рівнем НПР (нормального підпірного рівня).
 - Створення мережі дрібних водойм замість єдиного водосховища.
- WASH-компонент:
 - Забезпечення 100% доступу до питної води для 300 тис. мешканців зони впливу.
 - Будівництво 50 нових санітарних вузлів у сільських громадах.

Індикатори ефективності:

- Скорочення витрат на транспортування води на 40%.
- Зниження рівня забруднення підземних вод нітратами на 30%.

. Громадська участь у розробці ТЕО

- Механізми:
 - Проведення 15 громадських слухань у зоні вплив колишнього Каховського водосховища .
 - Створення «водних рад» з представниками місцевих громад, експертів та НКО.
- Результати:
 - Інтеграція 70% пропозицій громад до фінальної версії ТЕО.

1.10.2 Нормативно-правова база

При розробці Попереднього ТЕО повинні використовуватись міжнародні рекомендації з розробки PreFeasibility study (наприклад:

- <https://ens.dk/media/5133/download>
- <https://www.greenclimate.fund/document/guidance-preparing-pre-feasibility-study-under-simplified-approval-process>
- https://www.ctc-n.org/system/files/dossier/3b/pre-feasibility_study_framework_report_final.pdf

- https://www.interreg-danube.eu/uploads/media/approved_project_output/0001/48/c9cdb3d9c0a72c5a02ecd64961c40a0190355c9b.pdf)

і відповідне українське законодавств про розробку ТЕО.

Розробка техніко-економічного обґрунтування (ТЕО) для великих інвестиційних проектів регулюється низкою законодавчих та підзаконних актів:

1. Закон України "Про інвестиційну діяльність" (№ 1560-XII)
 - Визначає загальні умови інвестування, включаючи необхідність обґрунтування ефективності проектів.
 - Передбачає державну підтримку для стратегічно важливих інвестицій.
2. Закон "Про державно-приватне партнерство" (ДПП, № 2404-VI)
 - Вимагає розробки ТЕО для проектів ДПП, зокрема у сферах інфраструктури, енергетики, транспорту.
 - Встановлює вимоги до аналізу ризиків, фінансової моделі та соціально-економічного ефекту.
3. Постанова КМУ "Про затвердження Порядку розроблення техніко-економічного обґрунтування" (№ 175, 2018 р.)
 - Деталізує структуру ТЕО:
 - маркетинговий аналіз;
 - технологічні рішення;
 - фінансова модель (NPV, IRR, термін окупності);
 - оцінка впливу на довкілля (EIA).
4. Державні будівельні норми (ДБН А.2.2-3:2014)
 - Регламентують розробку ТЕО для будівельних проектів, включаючи обов'язкові розділи:
 - архітектурно-планувальні рішення;
 - кошторисна документація;
 - оцінка інвестиційної привабливості.
5. Закон "Про стратегічну екологічну оцінку" (№ 2354-VI)
 - Для проектів, що впливають на довкілля, обов'язкове включення екологічного розділу в ТЕО.

Вимоги до стратегічних проектів

Для проектів із державною участю або статусом "стратегічно важливих" додатково застосовуються:

- Постанова КММ України «Про затвердження вимог до техніко-економічного

обґрунтування інвестиційного проекту із значними інвестиціями» З урахуванням міжнародних рекомендацій з розробки Pre-Feasibility Studies і з урахування відповідного українського законодавств про розробку ТЕО <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/515-2021-%D0%BF#Text>

- Закон "Про державне прогнозування та розроблення програм економічного і соціального розвитку України" (№ 1602-III):
 - ТЕО має відповідати цілям Стратегії-2030 та національним пріоритетам (наприклад, "Зелена енергетика", "Інфраструктурний розвиток").
- Вимоги Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства:
 - Для отримання держпідтримки необхідний аналіз мультиплікативного ефекту (створення робочих місць, податкові надходження).

Особливості для ключових галузей

Енергетика:

- ТЕО має враховувати Енергетичну стратегію України до 2035 року.
- Обов'язкова експертиза в Держенергоефективності.

Транспортна інфраструктура:

- Відповідність до Транспортної стратегії України (наказ Мінтрансу № 430).
- Для проектів євроінтеграції – вимоги ЄС (наприклад, TEN-T).

Промисловість:

- Для проектів із іноземними інвестиціями – додаткова згода Міністерства стратегічних галузей промисловості.

Процедура затвердження ТЕО

1. Етапи:

- Попереднє ТЕО (pre-feasibility study) – для інвесторів.
- Повне ТЕО – для державної експертизи.

2. Експертиза:

- Державна (Держбудекспертиза) – для будівництва.
- Галузева (Українське законодавство вимагає комплексного ТЕО з аналізом економічних, соціальних та екологічних аспектів).

Для стратегічних проектів ключове значення має відповідність національним пріоритетам.

З 2023 року акцент на євроінтеграційні стандарти (наприклад, директиви ЄС з оцінки впливу на довкілля).

1.10.3 Структура попереднього ТЕО оновленого водогосподарського комплексу зони колишнього Каховського водосховища

1. Визначення зацікавлених сторін – держструктури , приватний бізнес місцеві громади
2. Гідротехнічні споруди колишнього Каховського водосховища
 - 2.1 Гребля
 - 2.2 Огороджувальна дамба та захисні споруди
 - 2.3 Канали та шлюзи
3. Водокористування в зоні впливу Каховського водосховища
 - 3.1 Меліорація
 - 3.2 Питне водопостачання та водовідведення
 - 3.3 Промислове водопостачання
 - 3.4 Рибне господарство
 - 3.5 Водний транспорт
 - 3.6 Гідроенергетика
 - 3.7 Атомна енергетика
4. Економіка водокористування в зоні впливу колишнього Каховського водосховища
5. Гідрологія стоку Дніпра
 - 5.1 Гідрологічний режим Дніпра за історичний період
 - 5.2 Сценарії впливу змін клімату на гідрологічний режим на період до 2025 і до 2050 року
 - 5.3 Режим роботи Каховського водосховища до його руйнування
6. Режим під поверхневих та ґрунтових вод
7. Аналіз впливу на довкілля колишнього Каховського водосховища
 - 7.1 Гідрохімічний режим
 - 7.2 Гідробіологія
 - 7.3 Шкідлива дія води в зоні впливу Каховського водосховища
 - 7.3.1 Підтоплення
 - 7.3.2 Абразія та руйнування берегів
 - 7.4 Вплив стоку Дніпра через Каховську ГЕС на якість води в дельті Дніпра, Дніпровсько- Бузький лиман і Північно – Західну частину Чорного моря
8. Стан водосховища та прилеглих територій після руйнування Каховської ГЕС
 - 8.1 Динаміка вод у водосховищі та у нижньому б'єфі після руйнування ГЕС
 - 8.2 Зміна режиму ґрунтових вод
 - 8.3 Стан осушеної території
9. Опції оновлення водогосподарського комплексу Каховського водосховища
 - 9.1 Не відбудовувати
 - 9.2 Відтворити у минулих параметрах ГЕС та водосховище
 - 9.3 Відтворити водосховище при меншому НПР

- 9.4 Варіанти водосховища з іншим об'ємом за рахунок нових ГТС
- 9.5 Використання інших джерел водозабезпечення територій прилеглих до водосховища
 - 9.5.1 Опріснення
 - 9.5.2 Перекидання стоку
 - 9.5.3 Інші гідротехнічні рішення
- 10 Сучасні методи, що передбачається впровадити для оптимізації функціонування водогосподарського комплексу в зоні пливу Каховського водосховища
 - 10.1 Сучасні методи ведення меліоративного землеробства
 - 10.2 Сучасні технології збереження та раціонального використання водних ресурсів
 - 10.3 Нові технічні рішення боротьби з шкідливою дією вод
 - 10.4 Заходи з адаптації до змін клімату
- 11 Економічна модель функціонування нового Каховського водосховища та водогосподарського комплексу в зоні його пливу
 - 11.1 Нові моделі тарифоутворення та взаємовідносин водокористувачів
 - 11.2 Економічні моделі водорозподілу та експлуатації водогосподарських споруд
 - 11.3 Економічна модель виробництва електроенергії
- 12 Порівняльний аналіз технічних, економічних та екологічних складових запропонованих опцій відновлення водогосподарського комплексу в зоні впливу Каховського водосховища
 - 12.1 Економіка будівництва
 - 12.2 Вплив на водокористування
 - 12.3 Економіка функціонування водогосподарського комплексу
 - 12.4 Вплив на довкілля
 - 12.5 Вплив та біоресурси
 - 12.6 Вплив на якість життя та розвиток територій
 - 12.7 Гідроенергетика
 - 12.8 Бюджет проекту технічних рішень
 - 12.9 Пріоритетність водокористування
 - 12.10 Роль водосховища для ЗАЕС
 - 12.11 Роль водосховища для республіки Крим
 - 12.12 Економічна модель функціонування водокористувачів
- 13 Оцінка прогалин у відповідній нормативно-правовій базі.

1.6 Методологія:

Підготовка аналітичної доповіді включатиме:

- Аналіз існуючої наукової літератури, законодавчих актів та стратегічних документів у сфері управління водними ресурсами України та ЄС.
- Збір та аналіз статистичних даних про водні ресурси, водокористування та екологічний стан водних об'єктів України.
- Проведення експертних консультацій з науковцями, представниками державних органів влади, міжнародних організацій та громадських об'єднань.
- Розробка різних сценаріїв управління водними ресурсами та моделювання їх наслідків для водокористування і забруднення поверхневих вод і прибережної зони Чорного моря
- Аналіз наслідків руйнування Каховської ГЕС на основі доступних даних та експертних оцінок.
- Обґрунтування необхідності та ключових елементів ТЕО створення водогосподарського комплексу зони колишнього Каховського водосховища.
- Обґрунтування необхідності та ключових елементів розробки покоління програмних систем прогностичного моделювання гідрологічних характеристик.

1.7 Структура Аналітичного звіту

Орієнтовна структура аналітичної доповіді:

1. Вступ: Актуальність та мета дослідження.
2. Аналіз методології і підходів Європарламенту і Директораті з ЄС з водних проблем
3. Аналіз ключових документів, що визначають управління водними ресурсами в басейні Дніпра
4. Аналіз існуючого стану: Водні ресурси України, проблеми управління, наслідки військової агресії.
5. Наслідки руйнування Каховської ГЕС: Екологічні, економічні та соціальні аспекти.
6. Прогнозні сценарії водності басейні Дніпра у середньостроковій (до 2025 р) і довгостроковій (до 2050 р) перспективі
7. Сценарії управління водними ресурсами: Короткострокові та середньострокові перспективи.
8. Зелене відновлення водного господарства: Можливості та шляхи розвитку водного транспорту.

9. Обґрунтування необхідності ТЕО: Створення водогосподарського комплексу зони колишнього Каховського водосховища.
10. Прототипне ТЕО
11. Розробка нового покоління програмних систем прогностичного моделювання гідрологічних характеристик річок і водосховищ басейну в умовах відсутності даних від російської гідрологічної мережі, наслідків можливого руйнування грабель водосховищ, радіаційного і хімічного забруднення річок, Чорного і Азовського морів:
 - Відсутність даних від російської гідрологічної мережі.
 - Наслідки можливого руйнування грабель водосховищ.
 - Радіаційне і хімічне забруднення річок, Чорного і Азовського морів.
 - Інтегрована платформа моделювання.
12. Висновки та рекомендації: Ключові напрямки дій для сталого управління водними ресурсами України.

1.8 Цільова аудиторія

Основними користувачами цього документу будуть:

- Члени Верховної Ради України та парламентські комітети, що займаються питаннями екології, водного господарства та транспорту.
- Представники Кабінету Міністрів України та профільних міністерств і відомств (Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України, Держекоінспекція УкраїниЮ Державне агентство водних ресурсів України , Міністерство інфраструктури України, Міністерство енергетики України, Державна інспекція ядерного регулювання України).
- Міжнародні організації та донори, що підтримують відновлення України.
- Наукові установи та експерти у сфері водного господарства, гідрології, моделювання та екології.
- Громадські організації, що займаються питаннями сталого розвитку та охорони довкілля.

1.9 Очікувані результати:

Підготовка цього документу дозволить:

- Надати обґрунтовану аналітичну базу для прийняття стратегічних рішень у сфері управління водними ресурсами України.
- Визначити пріоритетні напрямки зеленого відновлення водного господарства та водного транспорту.
- Обґрунтувати необхідність та ключові елементи ТЕО створення водогосподарського комплексу зони колишнього Каховського водосховища.

- Обґрунтувати необхідність розробки та впровадження сучасних програмних систем прогностичного моделювання гідрологічних характеристик.
- Сприяти залученню міжнародної підтримки для відновлення та сталого розвитку водного сектору України, а також для розробки необхідних інструментів моделювання.

Запропонований документ, зосереджуючись на найбільшому вільному басейні України, яка прагне до європейської інтеграції, ретельно розглядає ключові аспекти управління водними ресурсами в країні, беручи до уваги безпрецедентні виклики, що постали внаслідок військової агресії, включаючи руйнування інфраструктури та забруднення водних об'єктів, а також нагальну необхідність сталого відновлення. Запланований аналіз сценаріїв управління водними ресурсами, особливий наголос на зеленому відновленні водного господарства, включаючи розвиток екологічно чистого водного транспорту та впровадження водозберігаючих технологій, а також обґрунтування розробки техніко-економічного обґрунтування (ТЕО) для створення водогосподарського комплексу в зоні колишнього Каховського водосховища безпосередньо узгоджуються з цілями Європейської стратегії стійкості до водних ресурсів, сприяючи зміцненню водної безпеки та сталого розвитку в ширшому європейському контексті. Крім того, розробка сучасних систем прогностичного моделювання гідрологічних характеристик річок, водосховищ та прибережних вод є критично важливим інструментом для завчасного попередження та ефективного реагування на водні кризи, що є одним з ключових пріоритетів Європейської стратегії стійкості.

Стратегія також передбачає інтеграцію водних питань до всіх відповідних стратегій ЄС, включаючи промислову та конкурентоздатну політику, а також забезпечення ефективного впровадження існуючих законодавчих актів у сфері водних ресурсів, таких як Водна рамкова директива, Директива про питну воду та Директива про підземні води. Очікується, що майбутня багаторічна фінансова програма ЄС на 2028-2034 роки матиме окремий водний компонент, що збільшить фінансування ініціатив, спрямованих на стале використання води та інтеграцію різних секторів. Стратегія також наголошує на важливості підвищення обізнаності громадськості та заохочення відповідального споживання води. Таким чином, запропонований документ є важливим внеском у реалізацію Європейської стратегії стійкості до водних ресурсів на національному рівні, демонструючи прагнення України до сталого управління своїми водними ресурсами у відповідності до європейських стандартів та цілей

2 Розробка пілотної версії програмного комплексу моделювання гідролого-гідравлічного режиму і забруднення басейну Дніпра і розрахунки шкоди водній системі Дніпра і прибережній зони Чорного моря внаслідок військового вторгнення РФ в Україну

У контексті втрати доступу до даних гідрологічної мережі, що контролювалася росією, а також з урахуванням ризиків подальших руйнувань гідротехнічних споруд та потенційного радіаційного і хімічного забруднення, виникає нагальна потреба у розробці та впровадженні сучасних програмних систем прогностичного моделювання.

- Відсутність даних від російської гідрологічної мережі:
 - Розробка моделей, що базуються на даних дистанційного зондування Землі (супутникові знімки), даних метеорологічних спостережень та власних мережах моніторингу.
 - Застосування методів штучного інтелекту та машинного навчання для заповнення прогалин у даних та покращення точності прогнозів.
 - Створення інтегрованих інформаційних платформ для обміну даними між різними відомствами та організаціями, що здійснюють моніторинг водних ресурсів.
- Наслідки можливого руйнування гребель водосховищ:
 - Розробка сценаріїв гідродинамічного моделювання прориву гребель та оцінка зон затоплення і швидкості поширення паводкових хвиль.
 - Створення інструментів для оперативного прогнозування наслідків руйнування та підтримки прийняття рішень у кризових ситуаціях.
 - Інтеграція моделей руйнування гребель з системами раннього попередження про надзвичайні ситуації.
- Радіаційне і хімічне забруднення річок, Чорного і Азовського морів:
 - Розробка моделей розповсюдження забруднюючих речовин у водних об'єктах з урахуванням гідрологічних та гідрохімічних процесів.
 - Створення систем моніторингу та раннього виявлення радіаційного та хімічного забруднення.
 - Розробка інструментів для оцінки ризиків та розробки заходів з ліквідації наслідків забруднення.
- Інтегрована платформа моделювання:
 - Створення єдиної програмної платформи, що об'єднуватиме різні типи моделей (гідрологічні, гідродинамічні, розповсюдження

забруднення) для комплексного прогнозування стану водних ресурсів.

- Забезпечення можливостей для візуалізації результатів моделювання та їхнього представлення у зручному для прийняття рішень форматі.

На етапі роботи до жовтня 2025 року будуть розроблені такі модулі прогностичної системи.

В рамках проекту ПРООН з жовтня 2024 р на основі систематизованих даних моніторингу Держекоінспекції (ДЕІ), Державного агентства водних ресурсів (ДАВР) та Міністерства охорони здоров'я (МОЗ), накопичених ДЕІ з середини серпня 2024 року, а також даних вимірювань «Водоканалів» під час транскордонного органічного забруднення річок Сейм та Десна в серпні – жовтні 2024 року розроблена прототипам версія одновимірної системи **прогнозування динаміки забруднення річок Сейм і Десна** і прототипна версія **двовимірної системи прогнозування поширення забруднення в р Дніпро від гирла Десни до Канівської ГЕС** для різних сценаріїв джерел забруднення на основі двовимірної (2D) моделі.

В рамках розробки моделі забруднення р Десни у взаємодій з Українським гідрометеорологічним центром (УГМЦ) виявлено критичну ситуацію з прогнозуванням стоку р Десна в Україні у зв'язку з втратою можливості отримання даних гідрологічних спостережень з російської частини басейну р Десна, які складали основу для методика прогнозування стоку Десни в УГМЦ.

Тому для функціонування системи моделювання – прогнозування транскордонного розповсюдження забруднень в р Десна, необхідно адаптація **для всього басейну Десни сучасної моделі прогнозування стоку** з використанням супутникових даних на основі адаптації **моделі з відкритим доступом WRF-Hydro (програмна система ДЕСНА- WRF-Hydro)**

У зв'язку з ризиками руйнування інших гребель ГЕС Дніпровського каскаду водосховищ також необхідно створення **прогностичних систем моделювання зон затоплень і пов'язаних з катастрофічними затопленнями забруднень Дніпра внаслідок руйнування греблі Кременчуцького водосховища і греблі ДніпроГЕС**

Система прогнозування **забруднення акваторій колишнього Каховського водосховища** повинна бути налаштована для моделювання

- розповсюдження забруднення у випадку **затоплення заплави Дніпра нижче Дніпро ГЕС** при великих скидах води через греблю для сценаріїв високого весняного водопілля на Дніпрі

- **якості води на мілководних частинах оновленого Каховського водосховища** для різних варіантів його реконструкції.

Необхідність розробки для використання структурами ДЕІ і Міндовкілля сучасної моделі прогнозування наслідків аварійних розливів нафти в Чорному і Азовському морі стала очевидною після аварійного розливу мазуту з російських нафтоналивних танкерів 14 грудня 2024 р. Прогнозування початкової фази поширення розливу мазуту для Міндовкілля проводив УккНЦЕМ на основі моделі NOAA США GNOME (General NOAA Operational Modeling Environment), яка моделює лише нафтові плями на поверхні моря, що відповідає лише кільком першим дням після початку розливу. З січня 2025 в рамках проекту ПРООН поалась впроваджуватись **сучасна моделюючої система прогнозу розливів нафти в Чорному морі** на основі норвезької моделі з відкритим кодом розповсюдження нафти в морях **OpenDrift** , яка в ході цієї розробки програмно поєднується з системою **онлайн прогнозування океанографічних характеристики Чорного моря Copernicus:**

Течій в Чорному морі

https://data.marine.copernicus.eu/product/BLKSEA_ANALYSISFORECAST_PHY_007_001/description

Хвиль:

https://data.marine.copernicus.eu/product/BLKSEA_ANALYSISFORECAST_WAV_007_003/description

Bimpy:

https://data.marine.copernicus.eu/product/WIND_GLO_PHY_L4_NRT_012_004/description

Проводиться валідація цієї системи за даним Керченського розливу нафти грудня 2024 р. порівняльним аналізом результатів моделювання з даними про викиду мазуту на береги на Чорноморському узбережжі та з даними супутникових знімків розповсюдження нафтової плями в Чорному морі

Розроблені програмні системи будуть підготовлені для подальшого використання в підрозділах ДЕІ і Міндовкілля з наданням необхідної технічної документації.