

Методологічний семінар щодо розробки другого Національно-визначеного внеску України до Паризької угоди

Second Ukrainian NDC Methodological Workshop

Київ

13 березня 2019

Проект ЄБРР “Підтримка Уряду України щодо
оновлення національно-визначеного внеску”



European Bank
for Reconstruction and Development



Зміст

- 1. Про проект ЄБРР**
- 2. Загальні принципи та методологічний підхід до розробки другого НВВ України**
- 3. Методологічний підхід до розробки другого НВВ**

Перерва на каву

- 4. Методологічні підходи до моделювання по секторах**
- 5. Обговорення**
- 6. Обід**

Проект ЄБРР “Підтримка Уряду України щодо оновлення національно-визначеного внеску”

Проект технічної допомоги **“Підтримка Уряду України щодо оновлення національно-визначеного внеску”** впроваджується ЄБРР в рамках “Програми підтримки розробки та імплементації Паризької угоди та Національно визначених внесків в регіоні ЄБРР” за фінансової підтримки уряду Швеції

Метою Проекту є підвищення рівня готовності України до участі у першому Глобальному Підведенні Підсумків (Global Stocktake) в рамках Паризької угоди

Проект ЄБРР в цифрах

Термін впровадження проекту:

Початок проекту – 12 листопада 2018 року

Закінчення проекту – 30 грудня 2019 року

Команда проекту:

Інститут економіки та прогнозування Національної академії наук України, національні та міжнародні експерти

Статус проекту на поточний момент



Завдання проекту ЄБРР

Надати допомогу уряду України щодо розробки її другого НВВ шляхом:

- Побудови макроекономічних сценаріїв та відповідних сценаріїв скорочення викидів ПГ в контексті діючого та запланованого законодавства та існуючих економічних та секторальних прогнозів
- Оцінювання національного вуглецевого балансу (бюджету) відповідно до розроблених сценаріїв
- Визначення відповідних цілей із адаптації до зміни клімату
- Оцінювання потреб у кліматичному фінансуванні заходів із запобігання та адаптації та доступі до ринкових механізмів
- Підтримання процесу консультацій з зацікавленими сторонами
- Розробки проекту другого НВВ України

Основні очікувані результати проекту ЄБРР

- ✓ Огляд діючих та запланованих стратегій, планів та заходів з запобігання та адаптації до зміни клімату
- ✓ Сценарії викидів ПГ до 2030
- ✓ Оцінка вуглецевого балансу (бюджету)
- ✓ Визначенні цілі та заходи із запобігання та адаптації в рамках розроблених сценаріїв
- ✓ Оцінка рівня необхідного кліматичного фінансування
- ✓ Проект другого НВВ України

**Загальні принципи та методологічний
підхід до розробки другого НВВ
України**

Зміна клімату – міжнародний контекст

- ✓ **Рамкова конвенція ООН про зміни клімату**, загальна мета якої є стабілізація концентрації парникових газів в атмосфері на рівні, якій дозволить запобігти небезпечного антропогенного втручання в кліматичну систему
- ✓ **Кіотській протокол**, як інструмент досягнення мети РКЗК ООН
- ✓ **Паризька угода**, яка, в контексті сталого розвитку та викорінення бідності, передбачає підхід знизу-вгору до формування внесків кожної країни-сторони до боротьби зі зміною клімату в рамках посилення імплементації РКЗК ООН та досягнення її мети

Міжнародні зобов'язання щодо НВВ

СТАТТЯ 4 Паризька Угода

9. Кожна **Сторона зобов'язана повідомляти національно-визначений внесок кожні п'ять років** відповідно до рішення 1/СР.21 та будь-яких відповідних рішень Конференції Сторін, що є нарадою Сторін Паризької угоди, та бути проінформована щодо результатів глобального підведення підсумків, зазначеного Статті 14.

Рішення Х/СМА.1 Конференції Сторін, яка є нарадою Сторін Паризької угоди

“7. Постановляє, що у свої **другі** та наступні **національно-визначені внески Сторони повинні** включати інформацію згідно з **Додатком І** (Інформація для сприяння чіткості, транспарентності та розуміння національно-визначених внесків відповідно до пункту 28 рішення 1/СР.21), яка стосується їх національно-визначених внесків... “

Національне законодавство та передумови

- ✓ Концепція реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року
- ✓ План заходів щодо виконання Концепції реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року
- ✓ Стратегія низьковуглецевого розвитку України на період до 2050 року
- ✓ Енергетична стратегія України до 2035 року
- ✓ Національний план управління відходами до 2030 року
- ✓ Національна транспортна стратегія до 2030 року
- ✓ Стратегія державної екологічної політики до 2030 року
- ✓ **проект** Стратегії адаптації до зміни клімату сільського, лісового та рибного господарства України до 2030 року

Мінприроди створено **Робочу групу** щодо розробки другого НВВ України (перше засідання відбулось 4 лютого 2019)

Координація та співпраця

- ✓ Світовий банк, Партнерство заради ринкові готовності
- ✓ Проект GIZ щодо створення системи торгівлі квотами на викиди парникових газів
- ✓ Проект USAID Енергетична безпека України
- ✓ Інтегровані кліматичні та енергетичні плани в рамках Енергетичного співтовариства
- ✓ Ініціативи FAO, UNIDO та ПРООН
- ✓ EU4CLIMATE
- ✓ EU4ENERGY
- ✓ Угода мерів

Стратегічні питання

- Якою може бути довготермінова ціль/цілі другого НВВ України? На якій період?
- Який внесок України зі скорочення викидів може вважатися "справедливим" в рамках довготермінових глобальних зусиль відповідно до останніх наукових висновків?
- Які політики та заходи є технологічно доцільними для швидшого скорочення викидів? Які структурні перетворення є необхідними?
- Які потенційні витрати є виправданими задля досягнення довготермінової цілі/цілей? Існуючі переваги та протиріччя на шляху досягнення цілі/цілей

Методологічний підхід

Для розробки другого НВВ пропонуємо наступні кроки:

- Розробити низку (не менше двох) **макроекономічних сценаріїв** розвитку України
- Розробити низку **сценаріїв скорочення викидів ПГ** (не менше трьох для кожного макроекономічного сценарію)
- Визначити цілі та політики з адаптації

**Proposed methodological framework for
modelling**

**Запропонований методологічний
підхід до моделювання**

Результати методологічного підходу

Запропонований **методологічний підхід** надасть можливість визначити для другого НВВ:

1. Потенційну ціль/цілі
2. Заходи та політики для досягнення цих цілей/цілі
3. Найбільш ефективні та фінансово привабливі шляхи досягнення цілей/цілі
4. Супутні вигоди при досягненні цих цілі/цілей
5. Цілі з адаптації та передумову їх досягнення

Очікуванні результати

Запропонований методологічний підхід дозволить:

- ✓ Розробити низку сценаріїв викидів ПГ, що дозволить уряду приймати проінформоване рішення щодо визначення цілі/цілей НВВ
- ✓ Визначити та запропонувати найкращі технологічні рішення щодо скорочення викидів ПГ для кожного сценарію
- ✓ Оцінити економічні та соціальні наслідки та переваги досягнення цілі для кожного сценарію
- ✓ Визначити вуглецевий баланс для ключових секторів економіки

Надалі проект презентує

- Визнанні світові практики моделювання НВВ
- Переваги та недоліки існуючих моделей
- Запропоновані моделі для другого НВВ України
- Підходи до відбору вхідних даних
- Питання для обговорення



European Bank
for Reconstruction and Development

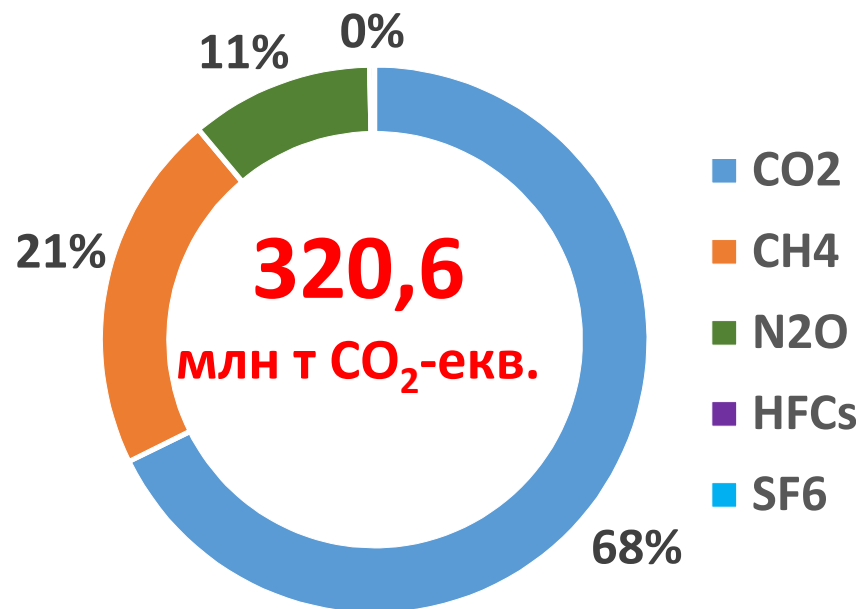


Пропонований методологічний підхід для другого НВВ України

Proposal on Ukraine's second NDC methodological approaches

Структура викидів ПГ в Україні в 2016 році

Сектори викидів ПГ	Частка
1. Енергетика	67%
2. Промислові процеси та використання продукції	17%
3. Сільське господарство	12%
4. Землекористування, зміна землекористування та лісове господарство	-5%
5. Відходи	4%
6. Інше	-
ВСЬОГО	320,6 млн т CO ₂ -екв.



Ми пропонуємо комплексний підхід до моделювання динаміки викидів ПГ у всіх секторах їх продукування!

Застосування модельних засобів в Україні

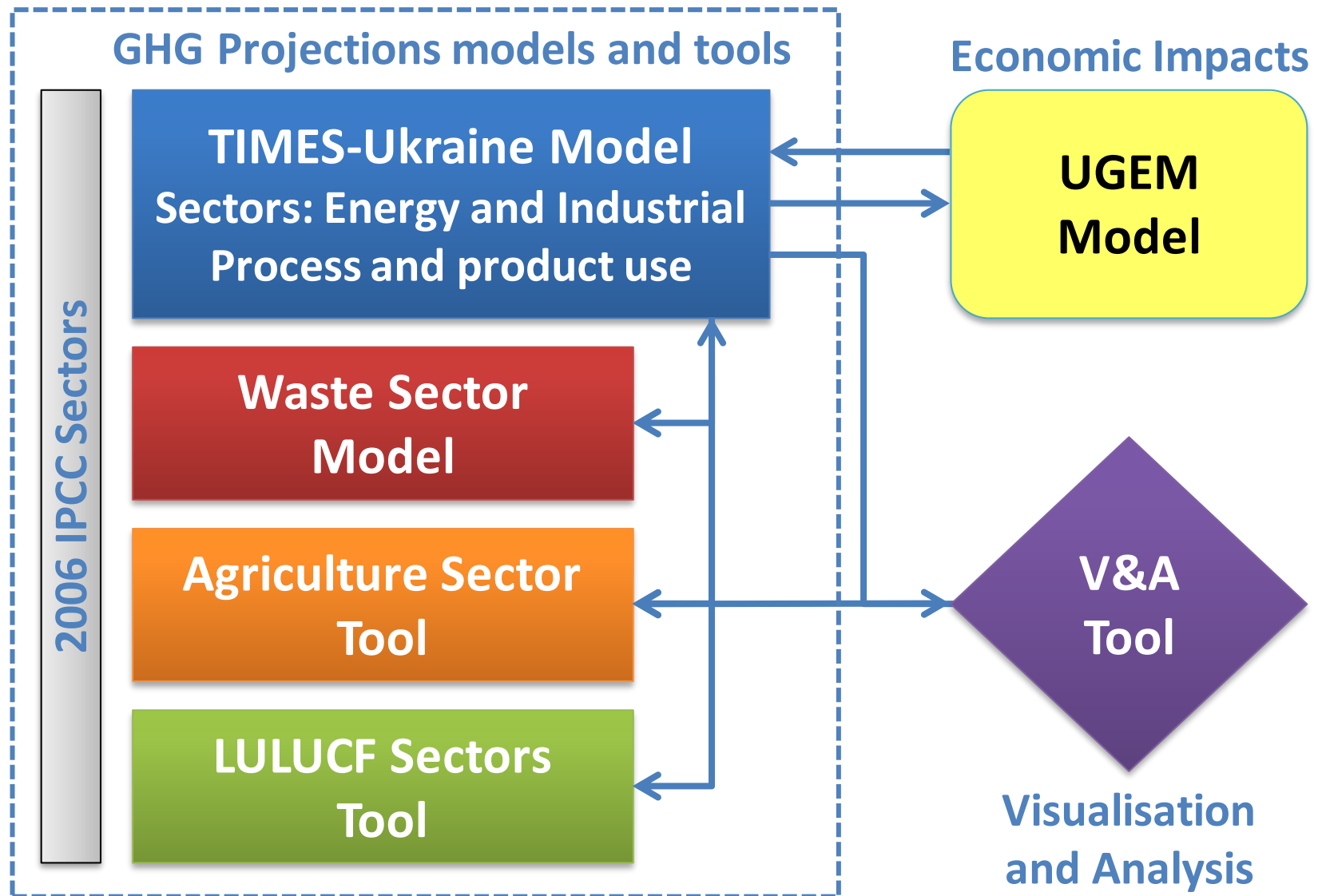
Стратегічні документи, що впливають/впливатимуть на рівень викидів парникових газів при підготовці яких були застосовані модельні засоби:

1. Стратегія низьковуглецевого розвитку до 2050 року
2. Енергетична стратегія України на період до 2035 року
3. Національний план дій з енергоефективності на період до 2020 року
4. Національний план дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 року
5. Шосте Національні повідомлення України з питань зміни клімату

Стратегічні документи, що впливають/впливатимуть на рівень викидів парникових газів, які готувалися без модельних засобів

1. Концепція реалізації державної політики у сфері зміни клімату до 2030 р.
2. Стратегія державної екологічної політики України до 2030 року
3. Стратегія державної екологічної політики України на період до 2020 року
4. Національна стратегія управління відходами в Україні до 2030 року
5. Концепція реалізації державної політики у сфері теплопостачання (до 2035 р.)
6. Транспортна стратегія України на період до 2030 року
7. Національна транспортна стратегія України на період до 2030 року
8. Єдина комплексна стратегія розвитку сільського господарства та сільських територій на 2015-2020 роки

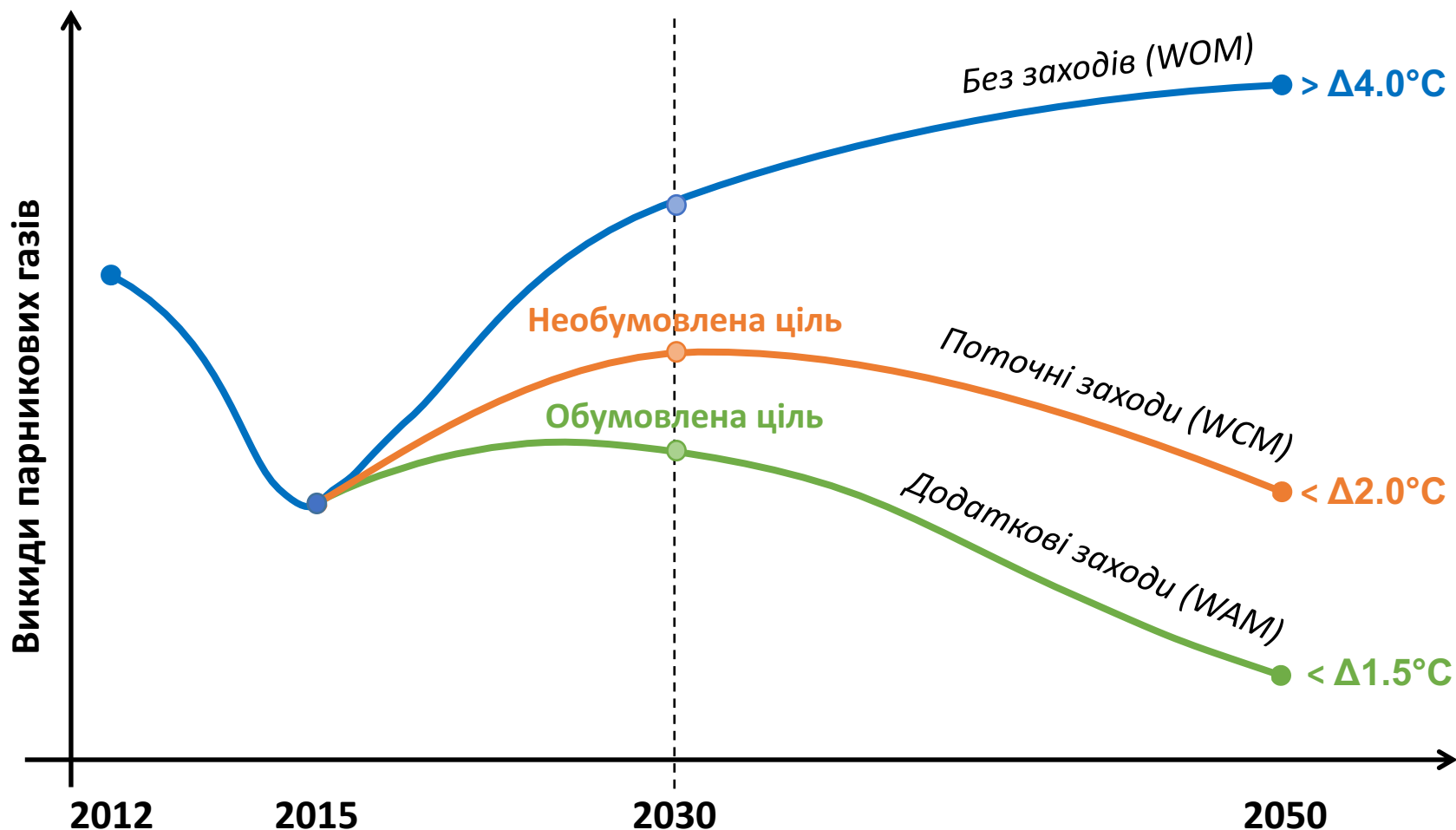
Комплекс засобів моделювання динаміки викидів ПГ в Україні



Зв'язування моделей TIMES-Ukraine та UGEM моделей



Модельні сценарії скорочення викидів ПГ



Розробка умов та припущень низки сценаріїв буде відбуватись в рамках Робочої групи з підготовки другого НВВ та публічно дискутуватиметься!

KABA



European Bank
for Reconstruction and Development



НВВ і сталий розвиток Методологічні аспекти

Sustainable Development and NDC Methodological Approach

Основоположні документи

Порядок денний в області
сталого розвитку на
період до 2030 року – Цілі
сталого розвитку
(вересень 2015)

ЦСР

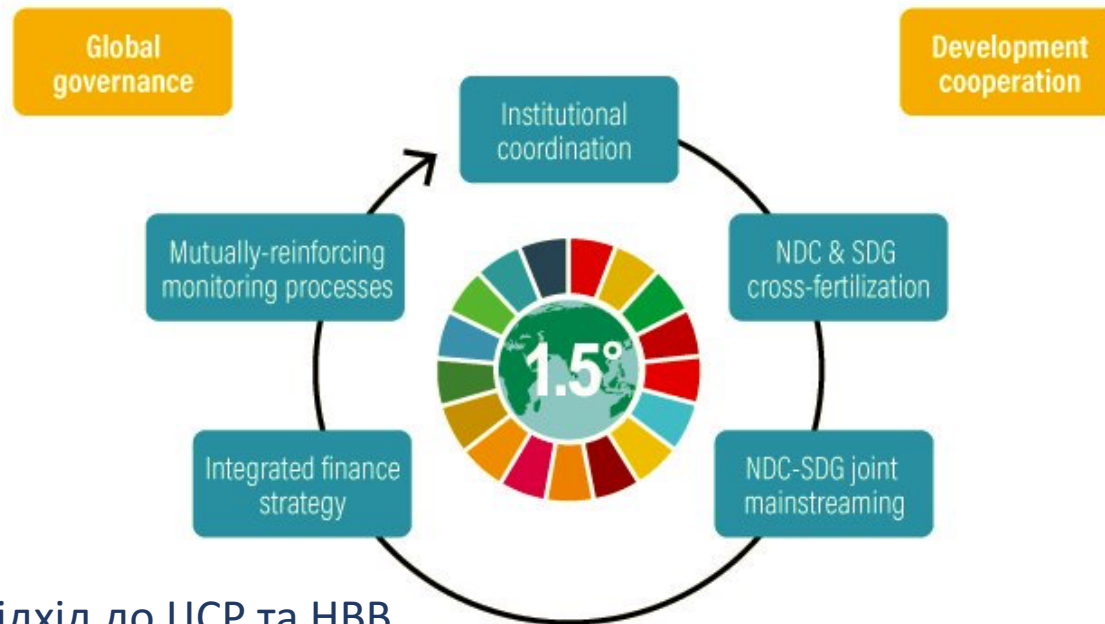
Паризька Угода
(грудень 2015)

НВВ



Інтегрований підхід

Integrated Approach to the SDG and NDC
Implementation through the Policymaking Cycle



Інтегрований підхід до ЦСР та НВВ
Впровадження протягом циклу
прийняття політичних/стратегічних
рішень

Важливе зауваження № 1

Визначення сталого розвитку в
аспекті зміни клімату, має
національний характер

Важливе зауваження №2

NDC ≠ QUELRO

Де:

NDC – Національно визначені внески

QUELRO - Зобов'язання щодо кількісного обмеження викидів та скорочення викидів за КП)

Методологічні аспекти

- Основа – людяність та сталий розвиток
- Партнерство між інституціями
- Інституційна підтримка міжнародних партнерів (Інтегровані кліматичні партнерства)
- Інструмент моніторингу?



European Bank
for Reconstruction and Development

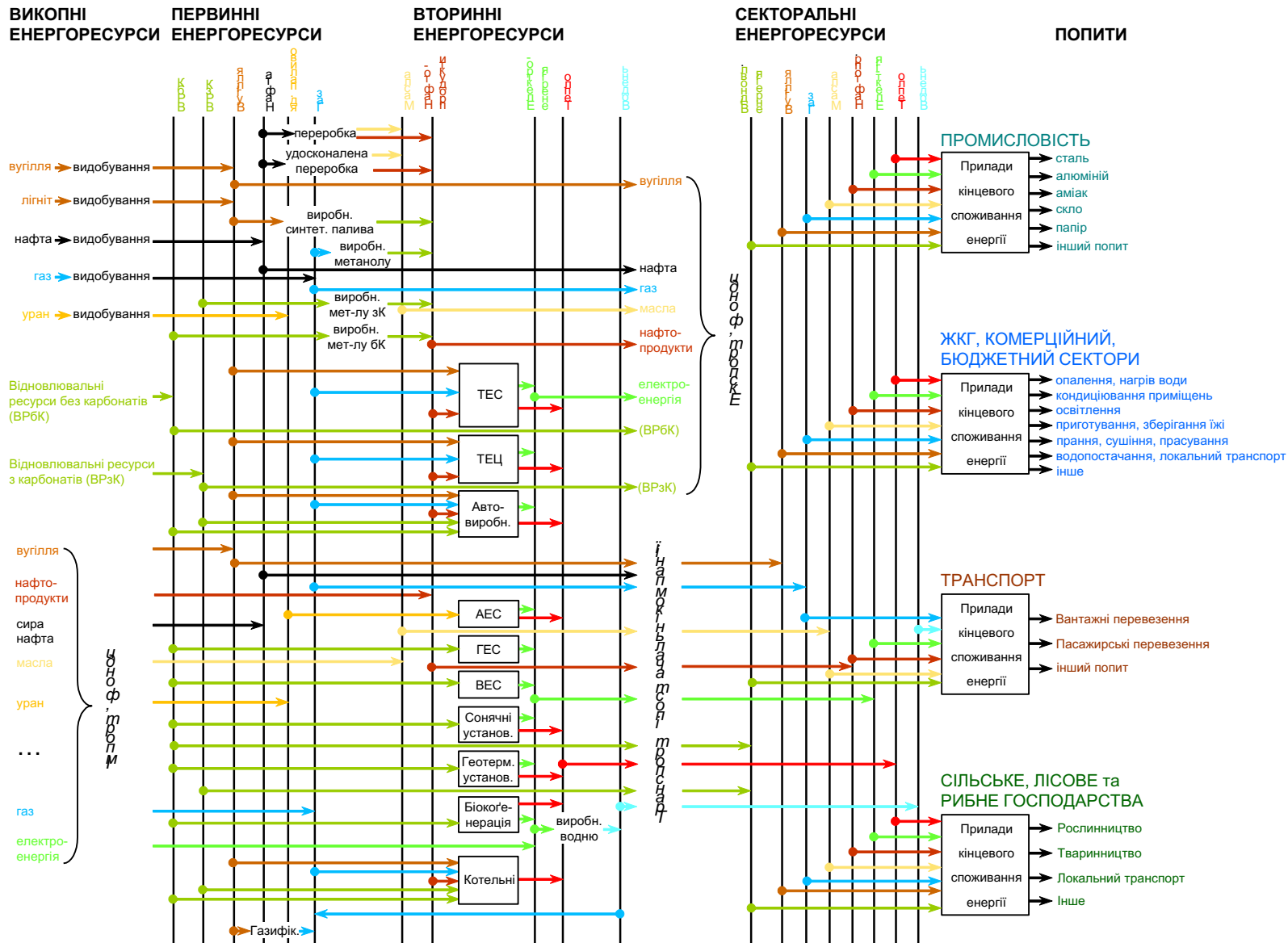


Моделювання динаміки викидів ПГ в секторах Енергетика та Промислові процеси

Modelling of GHG emissions pathway in Energy and Industrial Process Sectors

Структура енергетичної системи в моделі TIMES-Україна

Structure of energy system in TIMES-Ukraine model



Загальний опис моделі TIMES-Україна

General description of TIMES-Ukraine model

- ✓ Модель TIMES-Україна є оптимізаційною моделлю енергетичних потоків України (bottom-up модель).
- ✓ Результатом моделювання є оцінка найменших витрат на функціонування усієї енергетичної системи країни при заданих умовах та обмеженнях.
- ✓ Енергетична система України в моделі TIMES-Україна представлена єдиним регіоном і складається з семи секторів: сектор постачання енергії (виробництво, імпорт, експорт тощо); виробництво електроенергії і тепла; промисловість; транспорт; побутовий сектор (населення); торгівля та послуги; сільське господарство (в т.ч. рибальство).
- ✓ Структура моделі відповідає структурі енергетичного балансу України.
- ✓ В моделі TIMES-Україна враховано понад 1,6 тис. технологій.
- ✓ База даних моделі відкалібрована за даними 2012 року і оновлено основні дані за 2013-2017 роки.
- ✓ **Модель TIMES-Україна відповідає методичним рекомендаціям міжнародних організацій з розробки енергетичних й екологічних прогнозів, зокрема, рекомендаціям секретаріату Рамкової Конвенції ООН зі зміни клімату стосовно розробки національних повідомлень.**

Для яких цілей використовується модель TIMES-Україна? For what purposes is the TIMES-Ukraine model used?

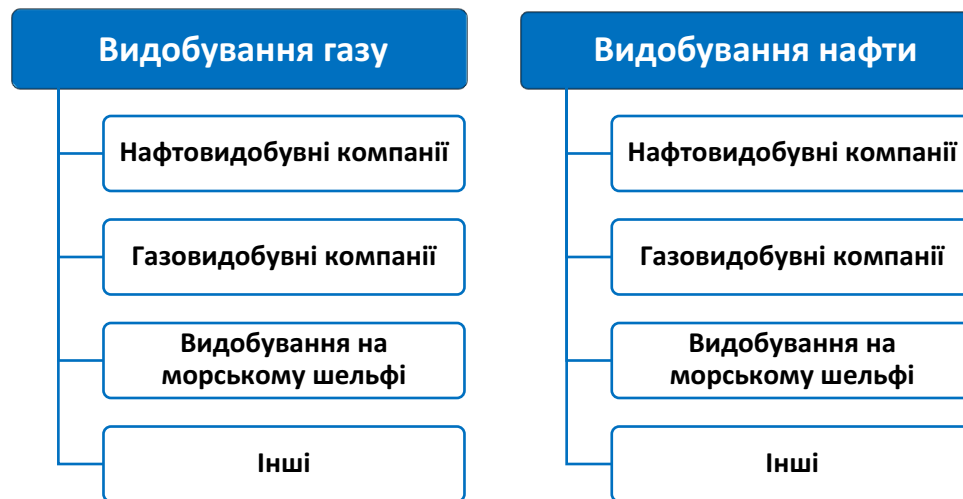
Модель TIMES-Україна зорієнтована, зокрема, на дослідження таких задач:

- ✓ Оцінка оптимальної технологічної структури енергосистеми за критерієм мінімізації зведених витрат;
- ✓ Аналіз структури енергетичних, матеріальних та фінансових потоків із урахуванням факторів взаємозаміщення ресурсів;
- ✓ Оцінка потенціалу енергозбереження, відновлюваних джерел енергії, нових видів енергії та палива і визначення пріоритетності заходів їх реалізації;
- ✓ Прогнозування динаміки обсягів викидів парникових газів;
- ✓ Виявлення можливих загроз в енергозабезпеченні країни та визначення заходів для їхнього попередження;
- ✓ Оцінка впливу енергетичної, економічної, екологічної, кліматичної, промислової, аграрної, транспортної, інноваційної та інших політик на розвиток енергетики;
- ✓ Дослідження переваг та ризиків інтеграційних процесів та міжнародних зобов'язань в енергетичній, екологічній, кліматичній та інших сферах.
- ✓ ...

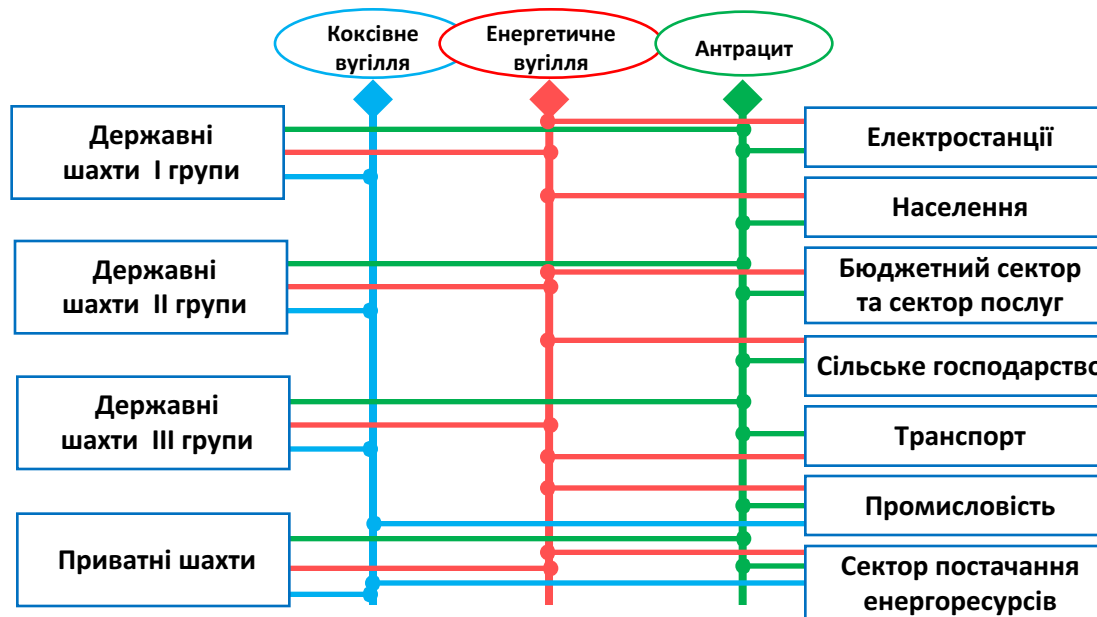
Історія розробки та використання моделі TIMES-Україна History of developing and use the TIMES-Ukraine model

- ✓ **2004** – в рамках виконання проектів НАН України розпочались дослідження з вивчення питань прогнозування **енергетичного балансу** України.
- ✓ **2006** – розпочато дослідження з розробки моделі оптимізації енергетичних потоків та прогнозування енергетичного балансу України (**моделі TIMES-Україна**).
- ✓ **2009** – започатковано тісну співпрацю (проекти) з провідними міжнародними організаціями та науковими установами (компанія **IRG (США, Gary Goldstein)** та **CRES (Греція, George Giannakidis)**).
- ✓ **2010** – розроблено **інформаційно-аналітичну систему** для формування прогнозного енергетичного балансу на базі моделі TIMES-Україна.
- ✓ **2011** – розроблено проект **національної системи стратегічного планування та управління в енергетиці**, де визначено роль і місце математичним моделям.
- ✓ **2012** – розроблено рекомендації імплементації стратегічного планування в енергетиці в систему державного управління соціально-економічним розвитком.
- ✓ **2013** – розроблено **обчислювальну модель загальної рівноваги (UGEM)**, яка у поєднанні з моделлю TIMES-Україна дозволила проводити оцінки економічних наслідків енергетичної політики.
- ✓ **2014** – разом із Інститутом кібернетики НАН України та ДНВП «Електронмаш» застосовано **grid-технології** для моделювання, прогнозування, аналізу розвитку і енергозабезпечення України.
- ✓ **2015** – затверджено **перший стратегічний документ** (НПДЄЄ2020), в основі якого було покладено розрахунки з використанням моделі TIMES-Україна.
- ✓ **2016** – розпочато роботу з **Комітетом Верховної Ради України** з питань паливно-енергетичного комплексу, ядерної політики та ядерної безпеки щодо підготовки аналітичних документів.
- ✓ **2017** – започатковано активну співпрацю з **Секретаріатом Енергетичного Співтовариства** щодо моделювання та прогнозування в сфері енергоефективності.
- ✓ **2018** – схвалення Кабінетом Міністрів України СНВР України до 2050 р., оснований на розрахунках моделі TIMES-Україна, що стала першим настільки **довгостроковим міжнародним документом України**.
- ✓ **2019** – Лідерство в розробці **Другого Національно визначеного внеску України** до Паризької угоди, де ключову роль відіграє моделі TIMES-Україна.

Основні процеси в секторі постачання енергоресурсів Key process in energy supply sector



Для нафти і природного газу технології видобутку розділені на чотири типи за основною профільністю компаній (нафтовидобувні, газовидобувні, видобування на морському шельфі та інші), що характеризують різні умови видобутку та собівартість сировини.

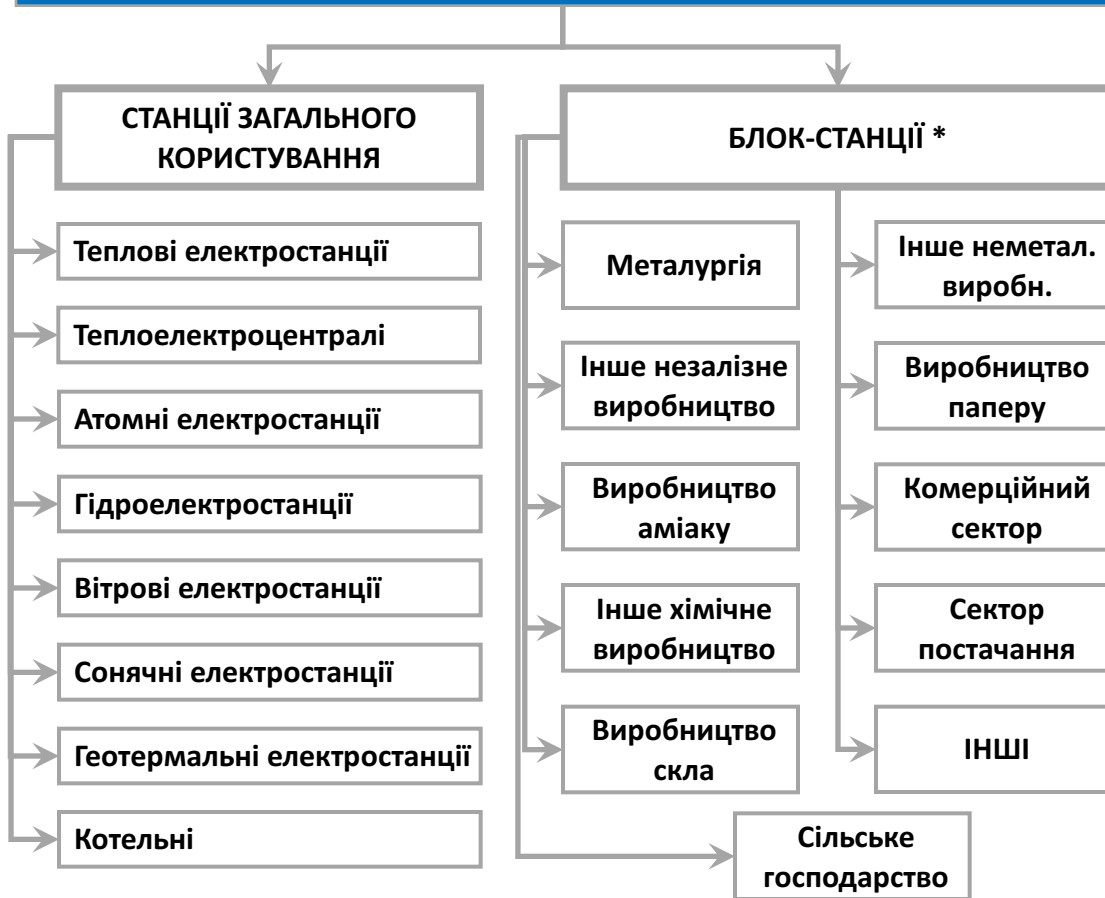


Видобуток вугілля розділено на чотири категорії: три групи державних шахт і приватні шахти.

Така дизагрегація була необхідна для розробки сценаріїв видобутку вугілля при розробці Плану заходів з реформування вугільного сектору у рамках проекту ЄС за програмою TACIS.

Виробництво електроенергії та тепла Electricity and heat production

Виробництво і відпуск електроенергії та тепла



Теплові електростанції детально представлені за блоками або групами однотипних блоків і згруповані за належністю до однієї з п'яти генеруючих компаній.

Теплоелектроцентралі представлені 18-ма найбільшими в Україні ТЕЦ, що відповідають більше 85% встановленої потужності електроцентралей.

Атомні електростанції представлені окремо кожним блоком.

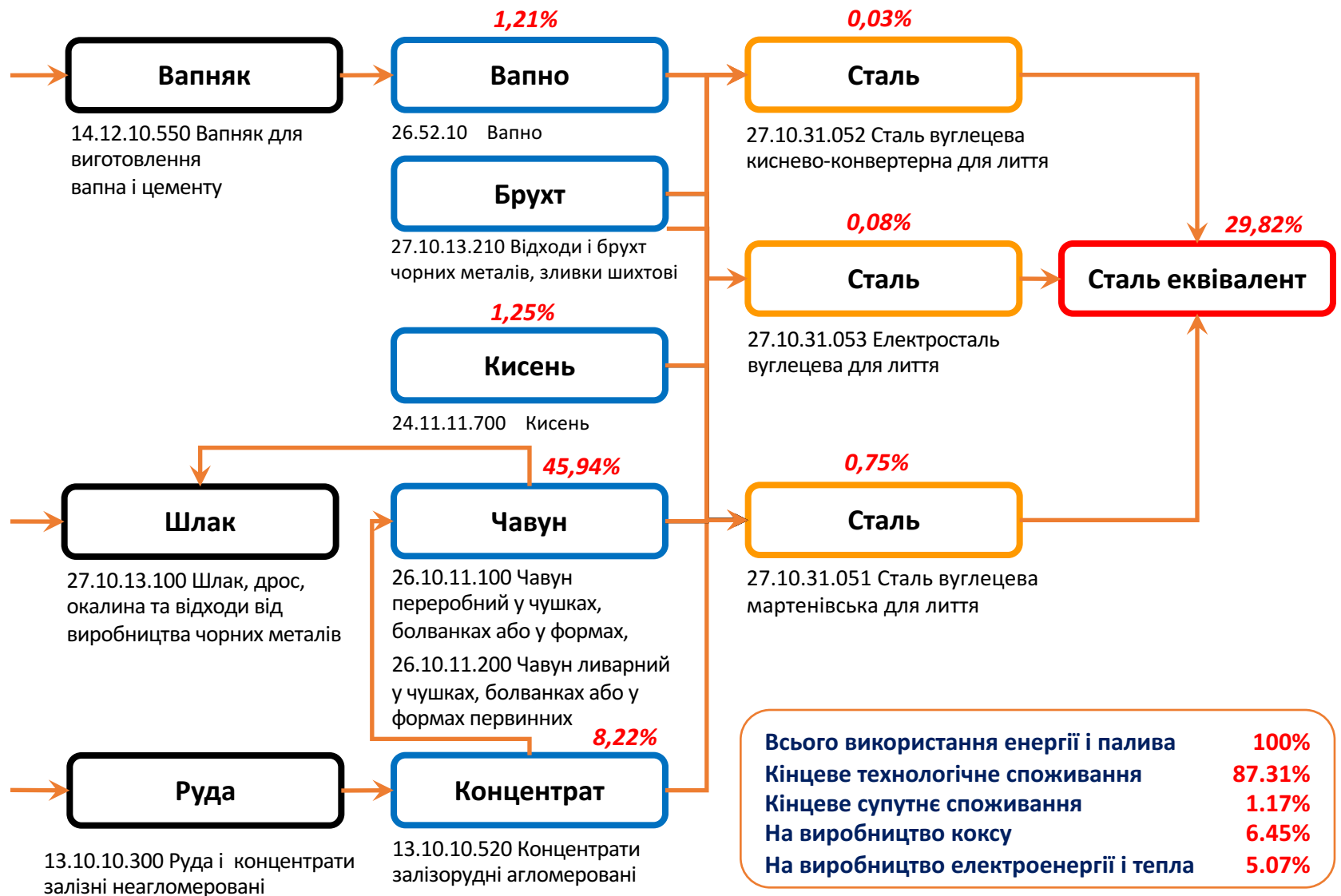
Гідроенергетика розділена на гідроелектростанції та гідроакumuлюючі електростанції.

Автовиробництво електроенергії та тепла задається відповідними групами технологій для кожного сектора і окремо для енергоємних галузей промисловості.

* Блок-станції включають заводські і відомчі електростанції та котельні переважно для власних потреб

Моделювання споживання енергії в металургії

Modeling of energy consumption in metallurgy



Населення, комерційний та бюджетний сектори Population, commercial and public sectors

ТИПИ БУДИНКІВ

ЖИТЛОВІ (населення)

Сільські
приватні

Міські
приватні

Багато-
квартирні

НЕ ЖИТЛОВІ

(комерційний і бюджетний сектори)

Великі

Малі

Опалення приміщень

Освітлення

Сушіння, прасування
одягу

Нагрів води

Зберігання їжі

Миття посуду,
прибирання

Приготування їжі

Прання білизни

Охолодження
приміщень

Водопостачання

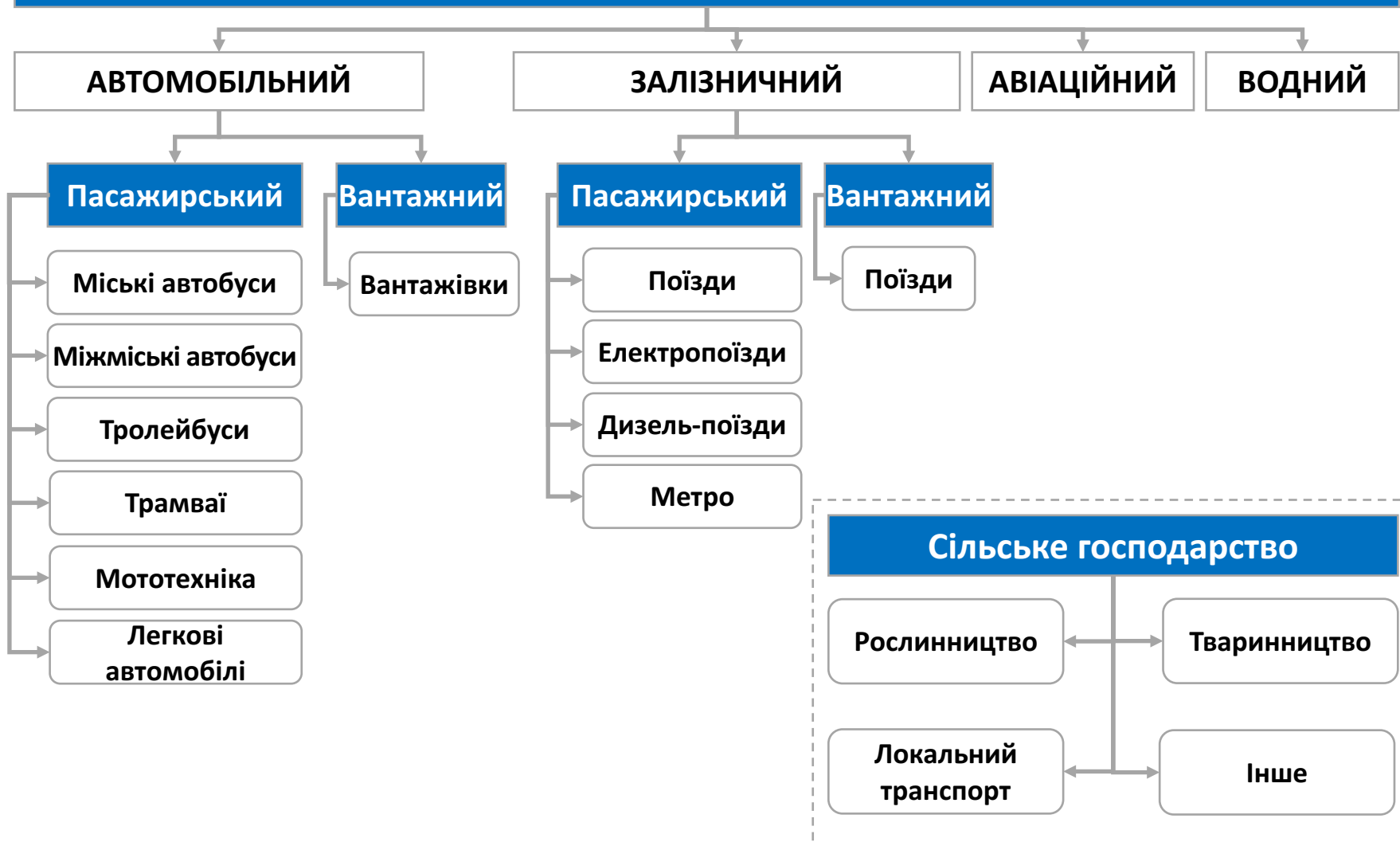
Локальний транспорт

Інші потреби

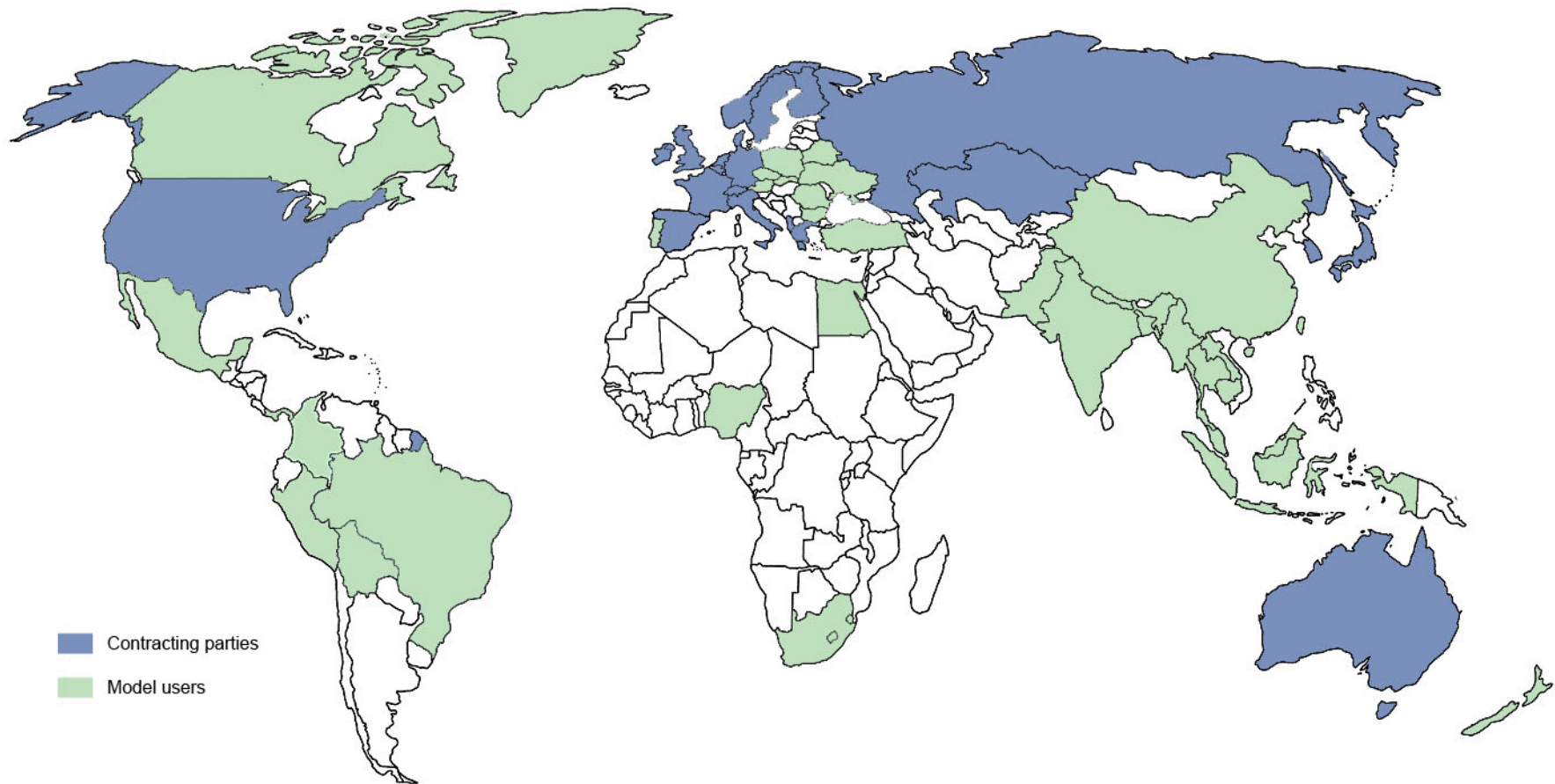
Транспорт та сільське господарство

Transport and agriculture

ТРАНСПОРТ



Практичне використання моделей TIMES в світі Practical use the TIMES models in the world



Міжнародне співробітництво з моделлю TIMES-Ukraine International cooperation with TIMES-Ukraine model



USAID
ВІД АМЕРИКАНСЬКОГО НАРОДУ



UNECE



UNDP

ENGILITY **IRG**
Your Mission. Our Commitment.

ERTI
INTERNATIONAL



European Bank
for Reconstruction and Development

Україна

iea **International Energy Agency**
Secure Sustainable Together



IAEA
International Atomic Energy Agency

Програма розвитку ООН
в Україні

Energy Community



International Institute for Applied Systems Analysis

etsap
ENERGY TECHNOLOGY SYSTEMS ANALYSIS PROGRAM



Danish Energy Agency

IIASA

REC



DecisionWare Group LLC
Policy Analysis for
Energy, Economy and Environment

EURAC
research



THOMSON REUTERS
POINT CARBON



TETRA TECH

Kantor
Management Consultants

human dynamics
public sector consulting

КАПЕ CRES

DTU

HEINRICH BÖLL STIFTUNG
КНІВ

Практичне використання моделей TIMES в Україні Practical use the TIMES models in Ukraine

Міністерство екології та природних ресурсів України

- Другий Національно визначений внесок України кліматичної до Паризької угоди (2018-2019)
- Стратегія низьковуглецевого розвитку в рамках кліматичної Паризької угоди (2017-2018)
- Проект Сьомого Національного повідомлення з питань зміни клімату (2017)
- Обґрунтування доцільності ратифікації Паризької угоди Верховною Радою України (2016)
- Очікуваний національно-визначений внесок України до Паризької угоди (2015)
- П'яте Національне повідомлення з питань зміни клімату (2009)

Міністерство енергетики та вугільної промисловості України

- Модельні сценарії для плану дій реалізації Енергетичної стратегії України до 2035 року (2018-2019)
- Оцінка досягнення деяких ключових показників Енергетичної стратегії України до 2035 року (2017)
- (не прийнятий) Проект Енергетичної стратегії України на період до 2035 року (2016)
- Генеральний план розвитку вугільного сектору України на період до 2020 року (2011)

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України

- Demand for energy resources in short-term and medium-term perspective (2010)

Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України

- Національний план дій з енергоефективності до 2030 року (2019)
- Розрахунок нових національних цілей з енергоефективності на 2020 та 2030 роки (2017-2018)
- Національний план дій з енергоефективності до 2020 року (2015)
- Національний план дій щодо відновлюваної енергетики до 2020 року (2014)

Верховна Рада України

- Аналітичні матеріали щодо енергетичних проблемних питань (з 2016)
- Нова Енергетична стратегія України до 2020 року: безпека, енергоефективність, конкуренція (за координації Центру Разумкова, 2014).

Державне підприємство «Національна атомна енергогенеруюча компанія «Енергоатом»

- Моделювання та економічної оцінки довготермінового інноваційного розвитку ядерної енергетики України в контексті низьковуглецевого розвитку економіки (2017)
- Довгострокові сценарії розвитку ядерної енергетики України до 2100 року (2010)

Останні публікації Last publication

UKRAINE 2050 LOW EMISSION DEVELOPMENT STRATEGY

TRANSITION OF UKRAINE TO THE RENEWABLE ENERGY BY 2050

RESULTS OF MODELING OF THE REFERENCE AND ALTERNATIVE SCENARIOS FOR THE DEVELOPMENT OF UKRAINE'S ENERGY SECTOR

Lecture Notes in Energy 64

George Giannakidis
Kenneth Karlsson
Maryse Labriet
Brian Ó Gallachóir *Editors*

Limiting Global Warming to Well Below 2 °C: Energy System Transition and Policy Implementation

Springer



EU4Energy



EU4Energy Governance

FINAL DRAFT

of the energy efficiency target till 2020 calculation
(including perspective until 2030)

Contract on Technical Assistance Reg. + COS_EncCS_EU4Energy_FN08_12-06-2017

Submitted to the Energy Community Secretariat by:
Roman Podolets Oleksandr Diachuk

February 2018

Co-financed by the European Union under the EU4Energy Initiative and implemented
by the Energy Community Secretariat



Українсько-Данський Енергетичний центр
двостороння співпраця урядів із стратегічного енергетичного планування



Звіт

за Контрактом №2017-30626 від 31.10.2017 р.

ОЦІНКИ ДОСЯГНЕННЯ ДЕЯКИХ КЛЮЧОВИХ
ПОКАЗНИКІВ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ
СТРАТЕГІЇ УКРАЇНИ НА ПЕРІОД ДО 2035 РОКУ З
ВИКОРИСТАННЯМ МОДЕЛІ TIMES-УКРАЇНА

Представлений на розгляд
Посольству Королівства Данія в Україні
від експертів:

Олександр ДЯЧУК
кандидат технічних наук

Роман ПОДОЛЕЦЬ
кандидат економічних наук

Київ
Грудень 2017

Ліцензійні умови використання моделі

License Terms for using the model



Джерела даних моделі та пов'язані з цим проблеми

Data sources of the model and related problems

- ✓ База даних моделі TIMES-Ukraine включає звітні дані:
 - *статистичні спостереження Державної служби статистики України;*
 - *дані Міненерговугілля; Мінекономіки, Мінприроди, МВС, Мінрегіону, ДАЕЕ, енергетичних генеруючих та постачальних компаній та інших.*
- ✓ Для визначення перспективних енергетичних технологій та їх техніко-економічних характеристик використовуються дані MEA (зокрема, в ETP, E-TechDS), DIW Berlin, IAEA, OECD, DEA та інші.
- ✓ Використовуючи дані спеціалізованих асоціацій та компаній (Біоенергетична асоціація України, Українська вітроенергетична асоціація, Українська асоціація відновлюваних джерел енергії), «Енергоатом», «Укренерго», ДТЕК, «Нафтогаз України» та ін.
- ✓ Структура попитів в секторах кінцевого споживання кореспондується з відповідними структурами в моделях європейських країн.
- ✓ Довгострокові макроекономічні показники розвитку базуються на даних ІЕП НАНУ, міжнародних фінансових, рейтингових агентств та інших організацій (МВФ, Світовий банк, Standard & Poor's тощо), а також даних Мінекономрозвитку.
- ✓ Прогноз цін на основні енергоресурси базується на даних Світового банку.
- ✓ Прогнози демографічної динаміки в Україні базуються на даних Інституту демографії та соціальних досліджень НАНУ та Департаменту економічних і соціальних питань ООН.
- ✓ Коефіцієнти викидів парникових газів базуються на даних Національного кадастру антропогенних викидів із джерел і абсорбції поглиначами парникових газів в Україні.

Переваги і недоліки моделей TIMES

Advantages and disadvantages of a TIMES models

Переваги	Недоліки
<ol style="list-style-type: none">1. Рекомендовані міжнародними організаціями та секретаріатом Рамкової Конвенції ООН зі зміни клімату.2. Постійна підтримка та розширення можливостей моделі.3. Велика кількість користувачів і наявність значної кількості площадок для обміну досвідом.4. Детально описує усю енергетичну систему: від видобутку/постачання енергоресурсів до їх кінцевого споживання, разом із промисловими процесами.5. Поєднує в собі різні системні підходи: технічний та економічний.6. Можливість мульти-регіонального моделювання та прогнозування.7. Враховує усі викиди парникових газів в секторах Енергетика та промислові процеси, відповідно до Кадастру викидів ПГ.	<ol style="list-style-type: none">1. Потребує спеціальної фахової підготовки або залучення відповідних фахівців.2. Потребує великої кількості статистичних та адміністративних даних.3. Не достатні можливості моделювання ринку енергоресурсів.4. Не достатні можливості аналізу адекватності та надійності роботи електроенергетичного сектору.5. Значна вартість ліцензій:<ol style="list-style-type: none">1) GAMS/Solver: \$640 (для наукових установ); \$12,800 (для комерційних установ);2) модельні оболонки: \$1200 (для наукових установ); \$12,000 (для комерційних установ).

Приклад комплексу енерго-економічних моделей в Швейцарії

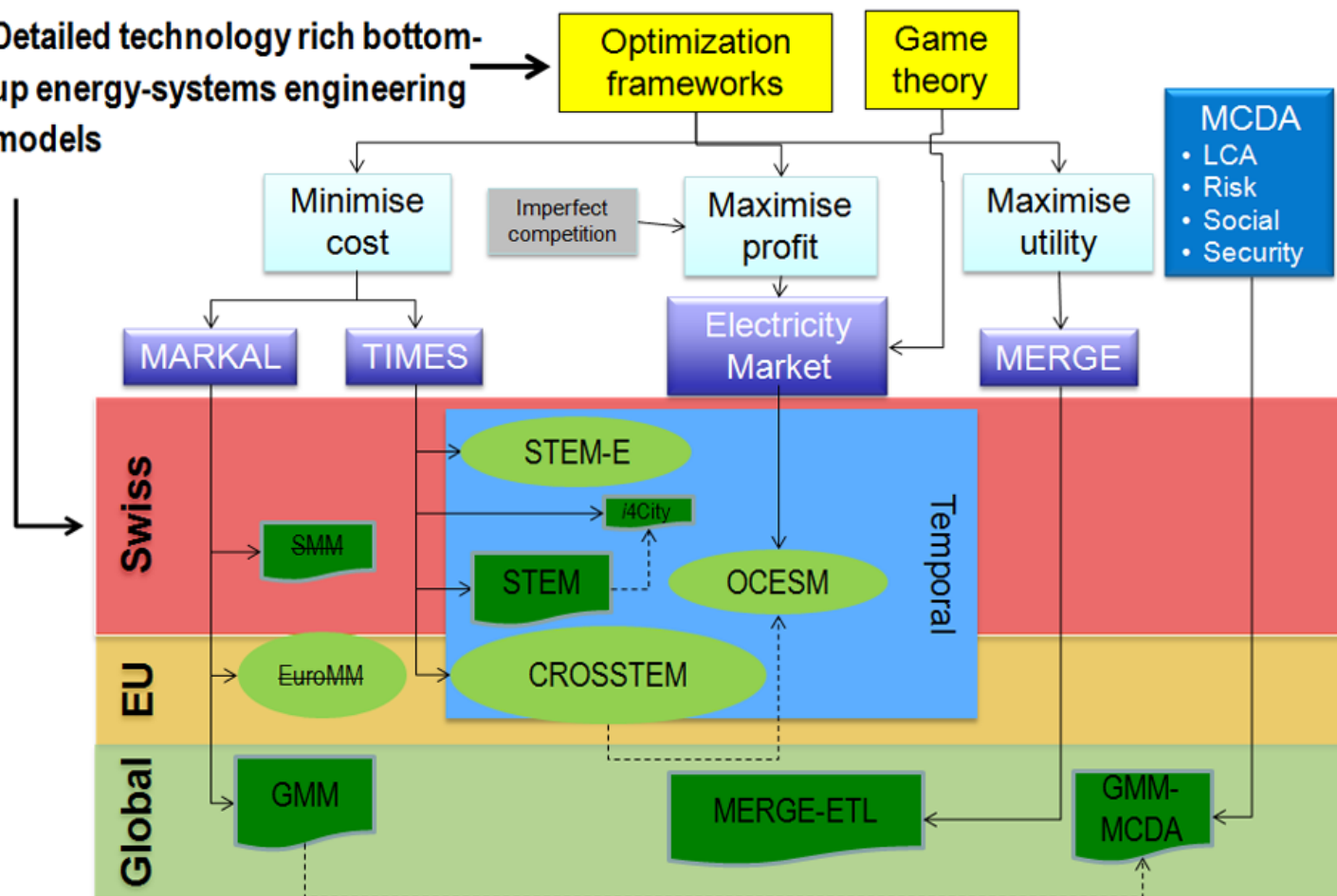
Framework of economics and energy models in Switzerland

PAUL SCHERRER INSTITUT



Energy Economics Group – Energy Models

Detailed technology rich bottom-up energy-systems engineering models

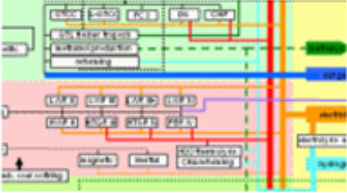






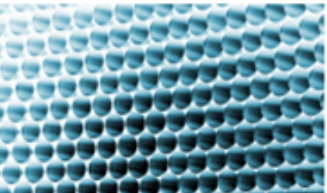


More information available at <http://www.psi.ch/eem/methods-and-tools>

Приклад комплексу енерго-економічних моделей в Англії

Framework of economics and energy models in England

Energy modelling at UCL Energy Institute

 <p>Systems and technology models</p> <ul style="list-style-type: none">> UK MARKAL> UKTM-UCL> ETM-UCL> TIAM-UCL> ESME> DynEMo> OSeMOSYS	 <p>Built environment models</p> <ul style="list-style-type: none">> HIDEEM> English Archetypes> CaRB2> SmartCED	 <p>Transport: aviation and shipping models</p> <ul style="list-style-type: none">> AIM> GloTraM	 <p>Network/infrastructure models</p> <ul style="list-style-type: none">> DEAM> EleServe> SHIPMod
 <p>Economic models</p> <ul style="list-style-type: none">> TIMES-MACRO-Plus> CGE-UCL	 <p>Environmental models</p> <ul style="list-style-type: none">> TIAM-UCL-IAM	 <p>Behavioural models</p> <ul style="list-style-type: none">> BLUE	 <p>Other models</p> <ul style="list-style-type: none">> BUEGO

<https://www.ucl.ac.uk/energy-models>



European Bank
for Reconstruction and Development

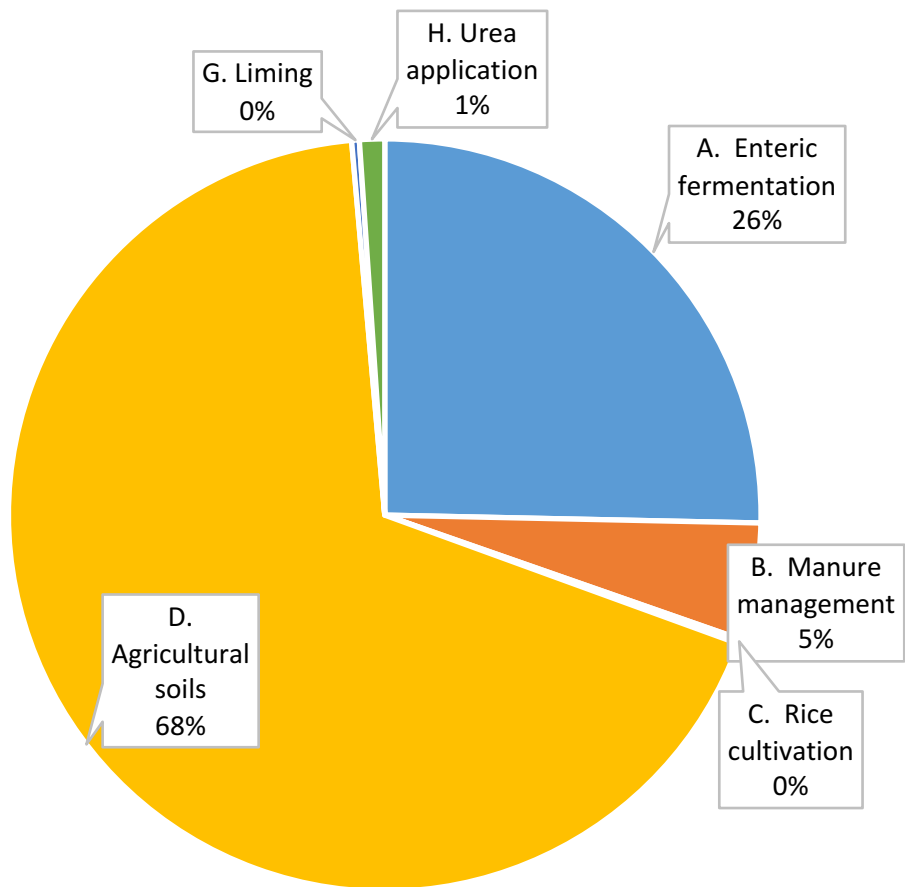


Моделювання динаміки викидів і поглинань в секторах Сільське господарство та ЗЗЗЛГ

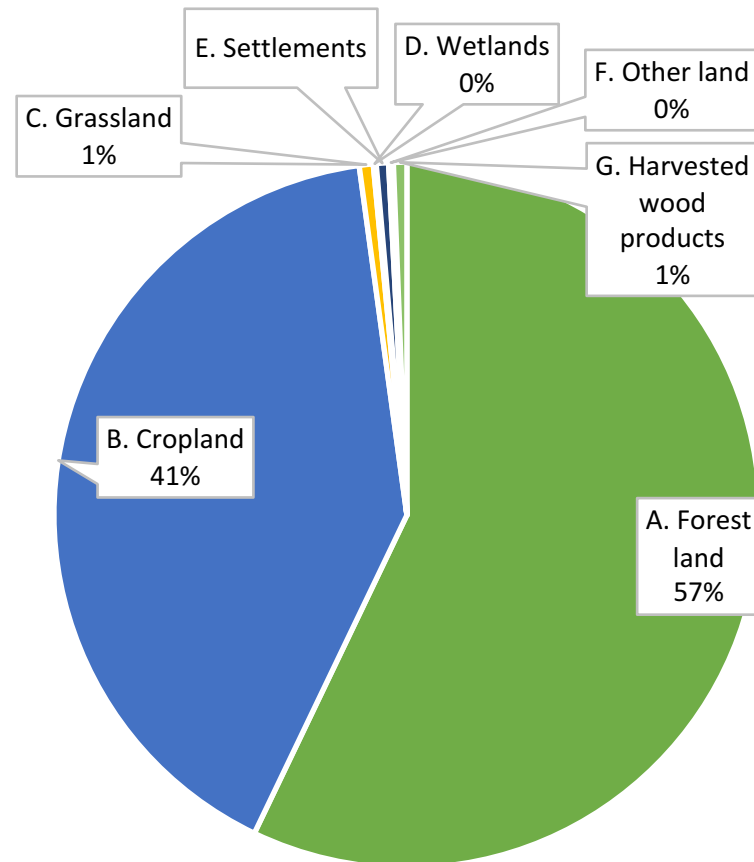
Modelling of GHG Emissions and Removals in Agriculture and LULUCF Sectors

Структура джерел та поглиначів в секторах С/г та 333ЛГ

Share of sources/sinks in Agriculture and LULUCF



Сільське господарство

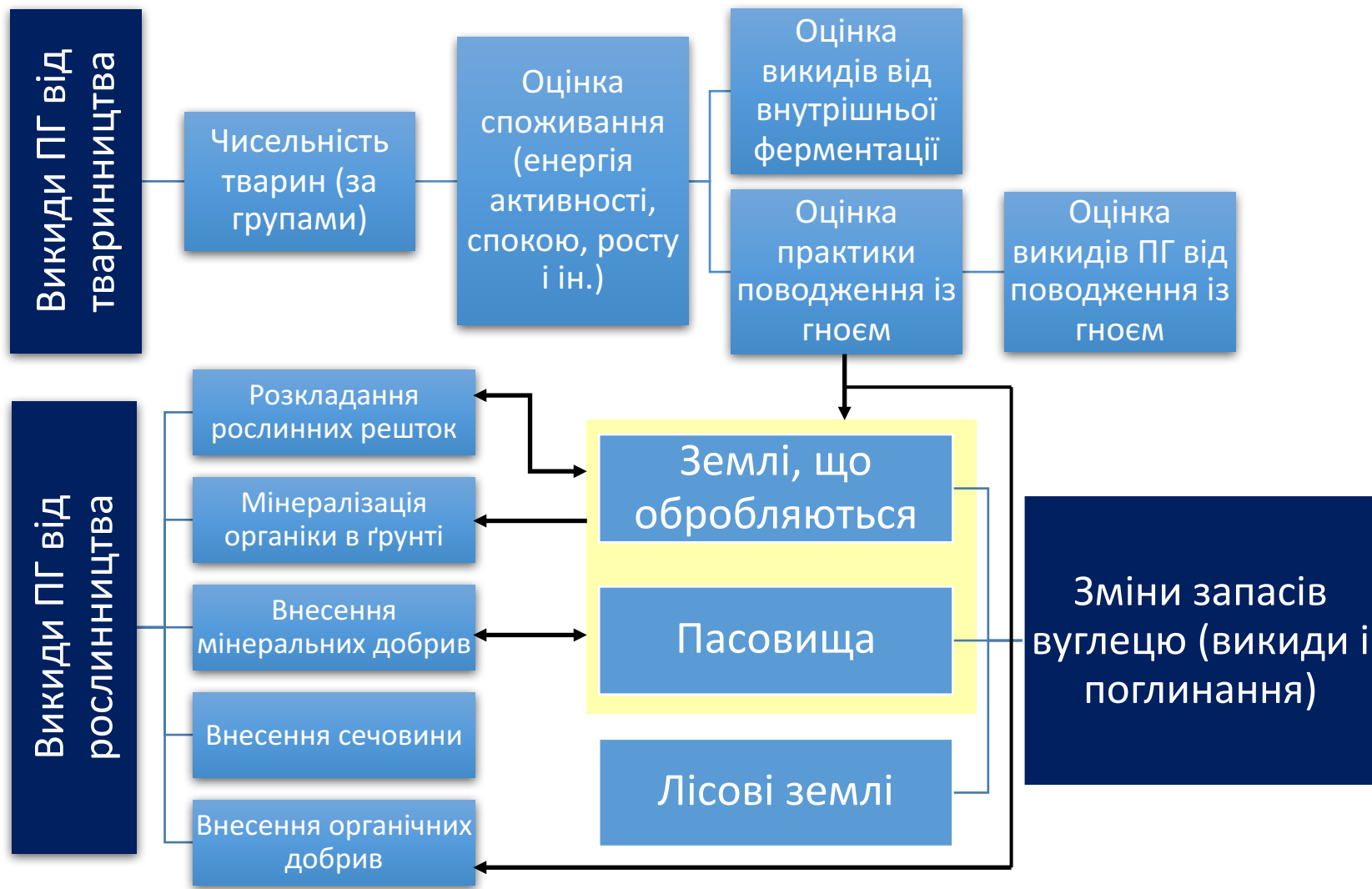


333ЛГ

Підходи до моделювання в секторах С/г та 333ЛГ

Approaches for modelling in Agriculture and LULUCF sectors

Bottom-up підхід: врахування окремих видів діяльності у секторах та їх взаємодію



Для яких цілей використовується підхід? For what purposes is the approach used?

1. Поточний підхід, що використовується в національній інвентаризації за РКЗК ООН.
2. Моделювання викидів і поглинань у лісовому секторі за Кіотським Протоколом.
3. Комплексність впливу процесів на тваринництво та рослинництво.
4. Підхід «знизу вгору» дозволяє врахувати поточні та потенційно можливі заходи національних політик.
5. Підхід дозволяє враховувати альтернативні види використання ресурсів в інших секторах (біомаса для енергетики).

Тваринництво Livestock

Оцінка викидів ПГ від тваринництва базується на сумарній енергії (СЕ), необхідній для тварин в процесі їх утримання та розмноження, та коефіцієнтів викидів (IPCC 2006).

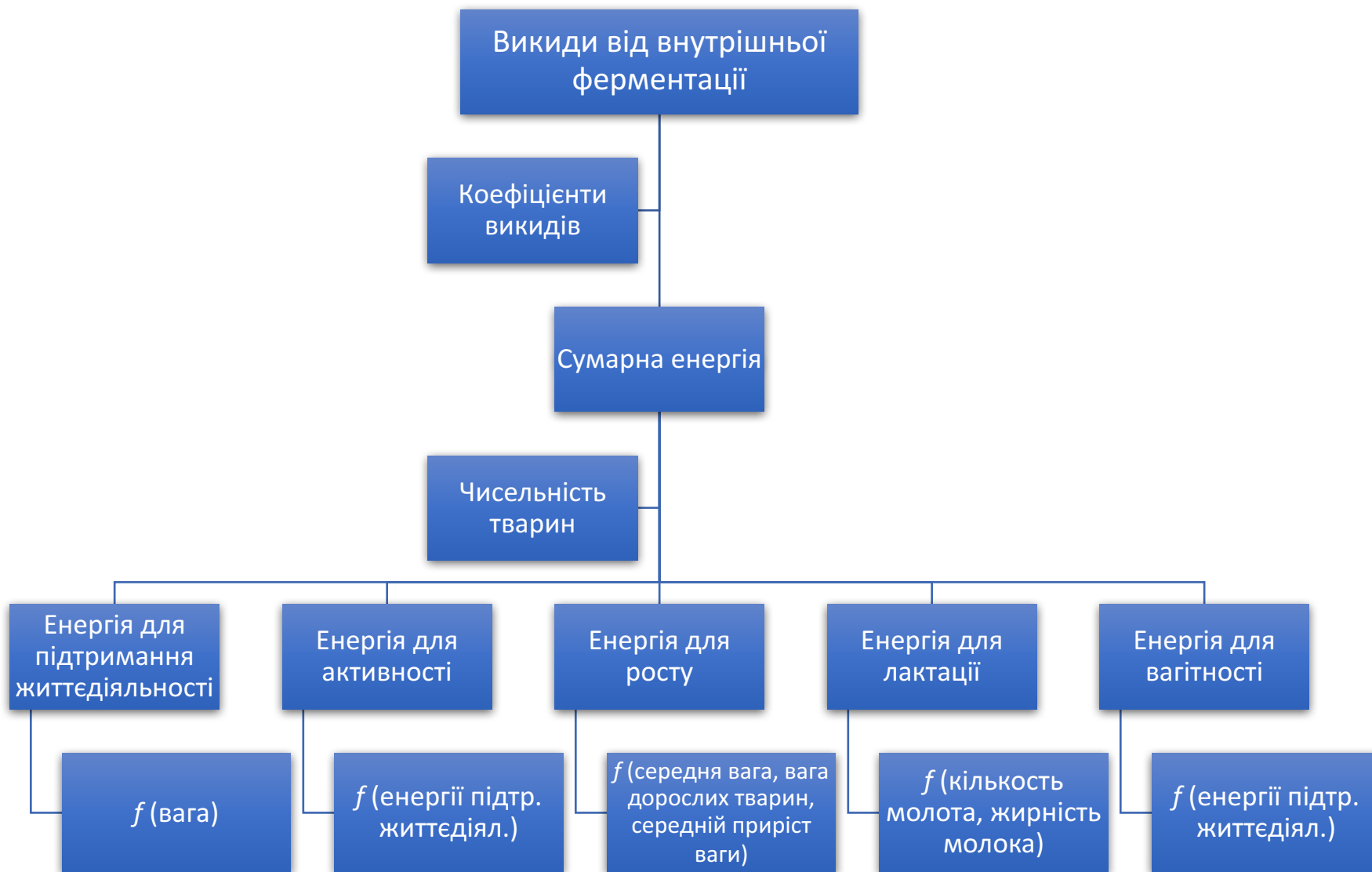
Викиди від тваринництва:

1. Внутрішня ферментація
2. Поводження із гноєм.

Групи тварин:

- ВРХ (молодняк, доросла молочна ВРХ, інша ВРХ);
- Вівці;
- Свині;
- Інші тварини.

Внутрішня ферментація Enteric Fermentation



Поводження із гноєм Manure Management



Рослинництво Crop Production

Основа розрахунків – національний метод балансу азоту в ґрунті в процесі вирощування с/г культур, а також коефіцієнти викидів ПГ (IPCC 2006).



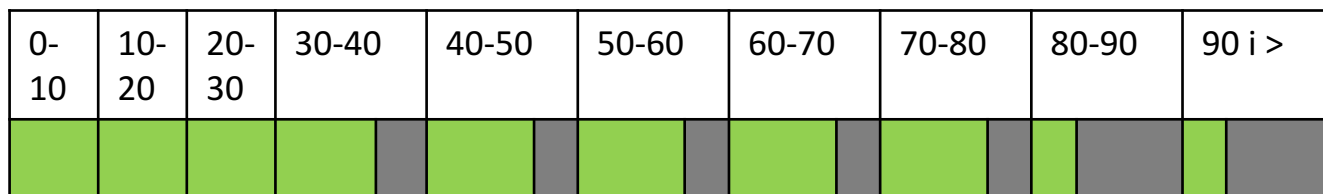
Лісові площі Forest Land

Єдина діяльність, за якою ведеться звітність із прогнозів очікуваних поглинань/ викидів від лісів за Кіотським Протоколом (Forest Management Reference Level)



Лісові площі Forest Land

Базовий рік

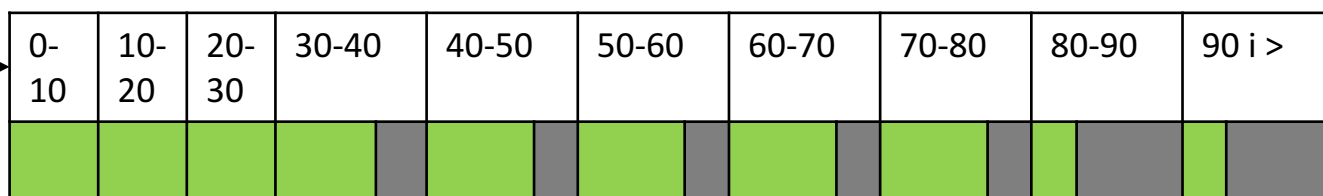


Суцільні рубки та стихійні явища

Лісорозведення



Знеліснення



Базовий рік + X років

Практичне використання підходів у світі Practical use the approaches in the world

Усі країни Додатку I РКЗК ООН ведуть звітність за подібними підходами у сільському господарстві, якщо не мають національних методів (Ірландія, Польща та інші).

Підхід на основі методу «бізнес як звичайно» до прогнозування очікуваних викидів/поглинань від Лісових площ був прийнятий усіма країнами, що звітуються в другому періоді звітності за КП.

Джерела даних та пов'язані з цим проблеми Data sources and related problems

Джерела вхідних даних:

- Державні статистичні дані (Держстат);
- Адміністративні дані (міністерства, агентства, відомства);
- Міжнародні джерела (ФАО);
- Експертні оцінки, використані в національній інвентаризації ПГ (NIR).

Джерела коефіцієнтів викидів:

- Керівні принципи національних інвентаризацій ПГ (IPCC 2006);
- Експертні оцінки, використані в національній інвентаризації ПГ (NIR).

Джерела даних для прогнозування:

- Національні стратегії розвитку (LEDS, галузеві політики);
- Результати прогнозування макроекономічних та галузевих темпів розвитку;
- Міжнародні оцінки (ФАО);
- Експертні оцінки та припущення на основі історичних даних.

Переваги і недоліки моделі

Advantages and disadvantages of the model

Переваги

- Можливість врахування різних темпів розвитку сільського та лісового господарства;
- Заплановані або потенційно можливі заходи національних політик можуть бути оцінені в контексті скорочення викидів ПГ безпосередньо;
- Наявність значного масиву даних в поточній національній інвентаризації;
- Можливість врахування альтернативних варіантів використання ресурсів (біомаса, гній);
- Комплексний розгляд секторів (тваринництва і рослинництва);
- Узгодженість із поточною інвентаризацією ПГ.

Недоліки

- Досить значна кількість показників та коефіцієнтів, необхідних для розрахунку, які не доступні в національному масштабі (фактичний раціон тварин, поживна цінність кормів, фактичні актуальні практики поводження із гноєм і ін.);
- Відсутність оцінки змін запасів вуглецю від мертвої органічної речовини, що негативно впливає на комплексність оцінки;
- Часткова доступність історичних даних про характеристики лісів (тільки ліси Державного агентства лісових ресурсів України);
- Значна невизначеність деяких явищ та їх частота і інтенсивність (особливо стихійних явищ);
- Неповна верифікація моделі балансу азоту в ґрунті.



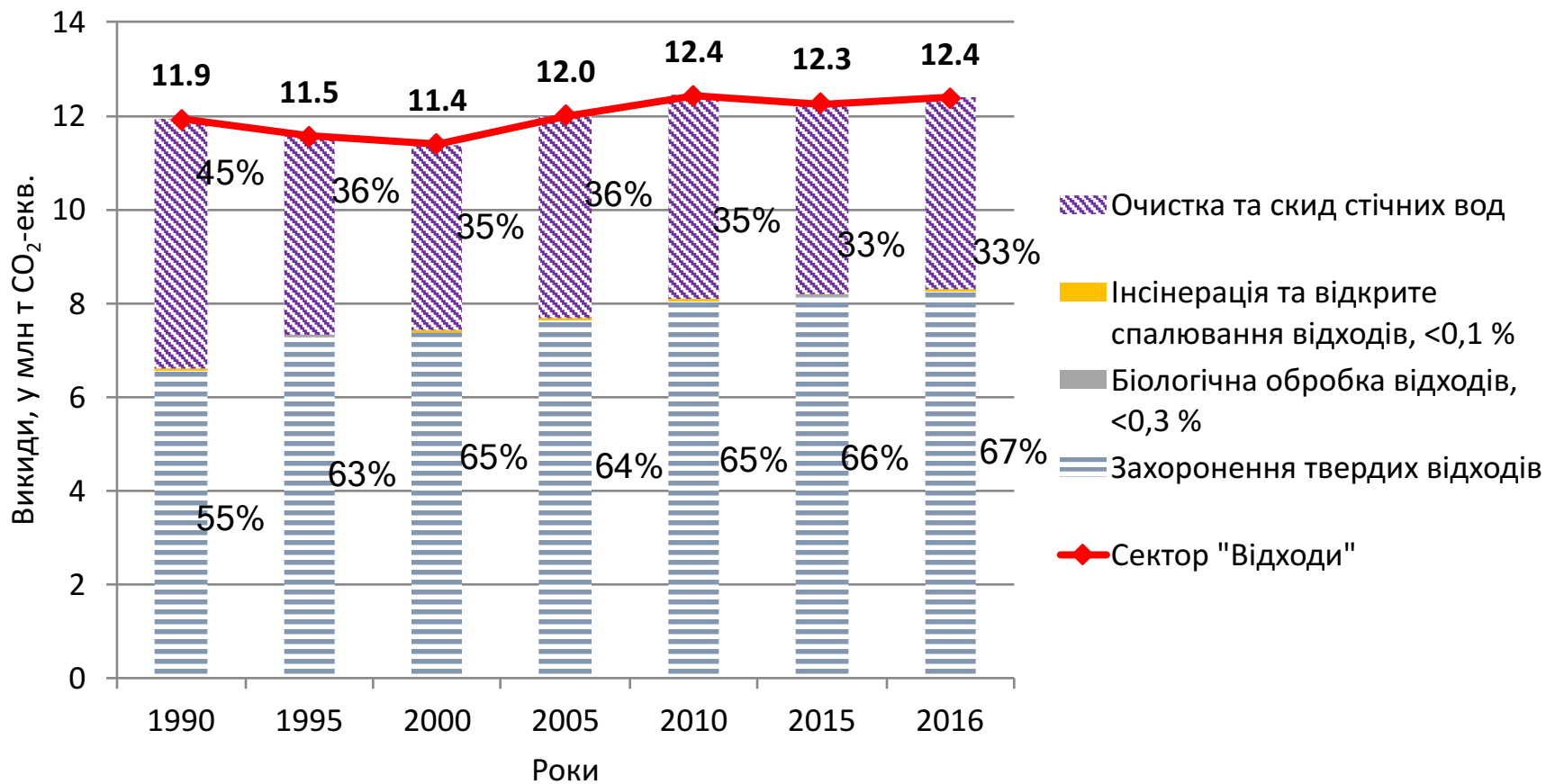
European Bank
for Reconstruction and Development



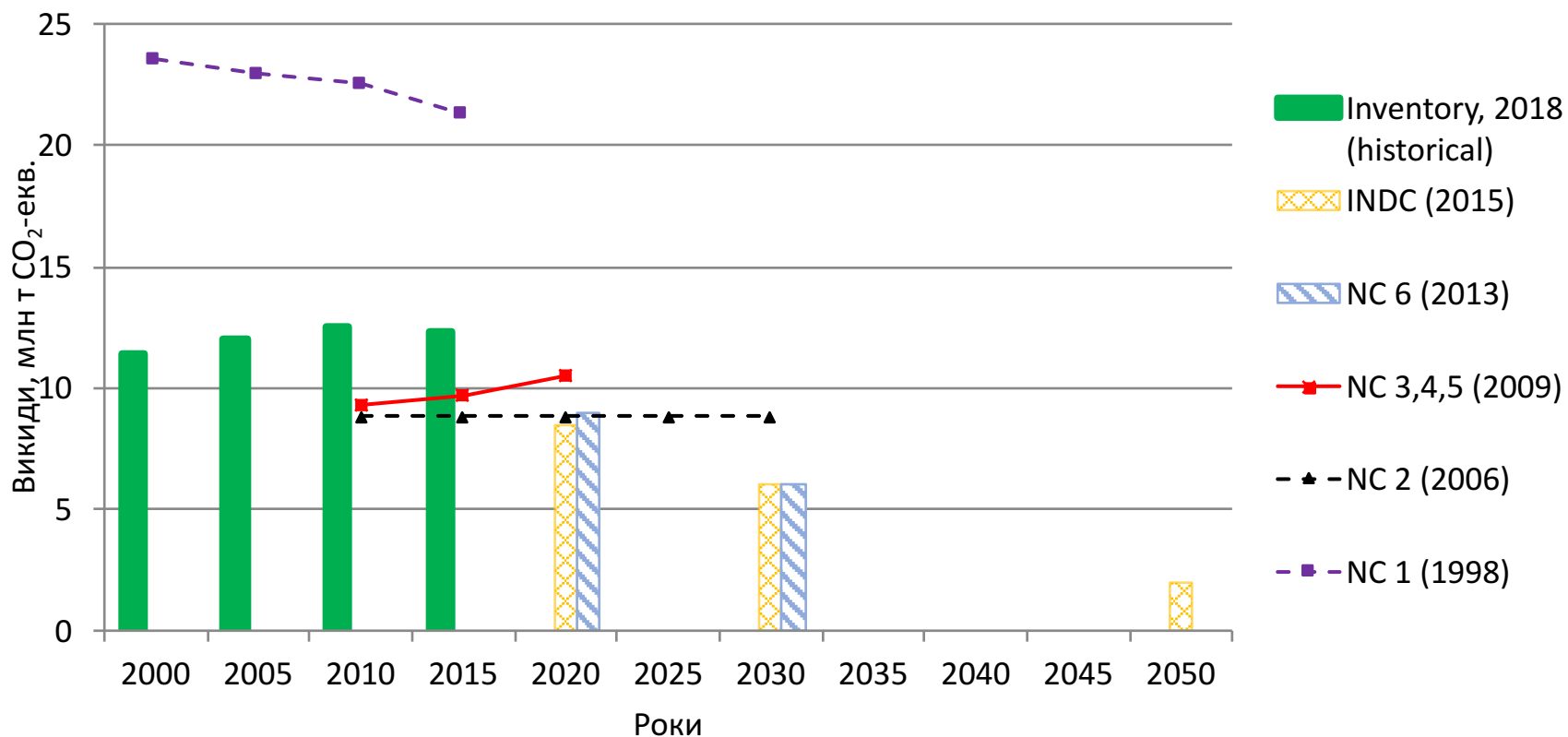
Пропонований методологічний підхід для другого НВВ України. Сектор «Відходи»

**Proposal on Ukraine’s second NDC
methodological approaches.
Waste sector**

Історичні викиди парникових газів у секторі «Відходи» Historical GHG Emissions in Waste Sector



Моделювання викидів в Україні: набутий досвід Emissions Forecasts: Existing Experience



Сильні та слабкі сторони моделювання у секторі «Відходи» Strong and Weak Aspects of Projections in Waste Sector

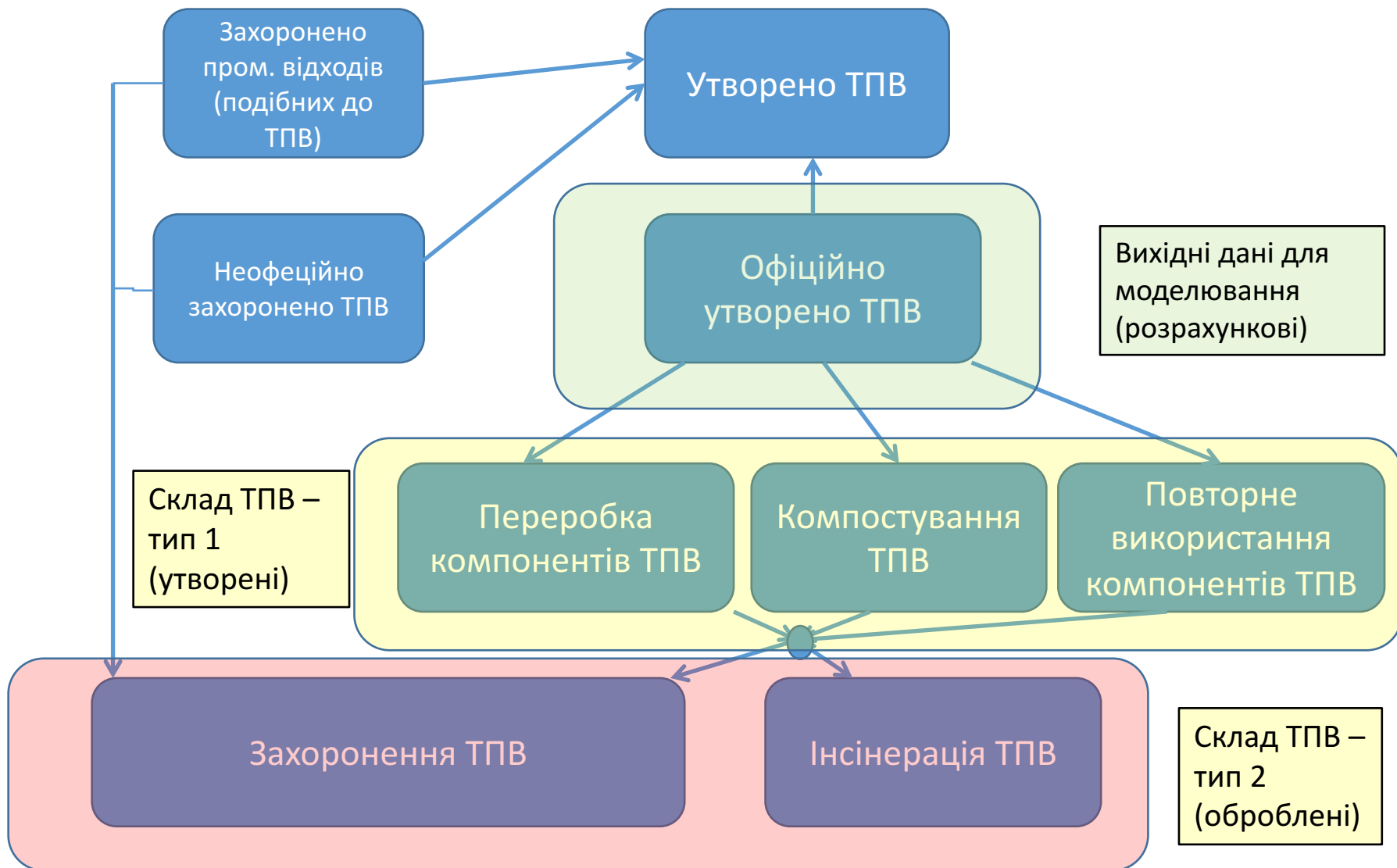
NDC 3,4,5 (2009)

Сильні сторони (враховано)	Концептуальні недоліки
1. Національні програми та плани	1. Прогнозування виконано з використанням застарілих методик обліку викидів парникових газів (IPCC 1996, IPCC 2000)
2. Демографічний прогноз	
3. Зростання благополуччя населення	2. Відсутні внутрішні зв'язки між показниками моделювання (баланс мас утворених відходів не використовувався)
4. Зміни складу захоронених ТПВ	
5. Розвиток промисловості за галузями	3. Не враховано можливе технологічне переоснащення: систем водоочищення, полігонів ТПВ тощо.
6. Зміни у структурі споживання харчової продукції	
	4. Проігноровано категорії «Біологічна обробка» та «Інсінерація»

**Запропонована методологія: забезпечення масового балансу
твердих побутових відходів та основні показники
прогнозування**

**Proposed Methodology Approach: Compliance of Municipal Solid
Waste Mass Balance and Key Indicators of Projections**

Забезпечення масового балансу ТПВ Compliance with MSW Mass Balance



Вхідні дані моделювання Input data for modelling

Тверді відходи

№	Вихідні показники моделювання
1	Кількість населення
2	Питомі обсяги утворення ТПВ
3	Частка компостування ТПВ
4	Частка повторного використання ТПВ
5	Частка рециклінгу ТПВ
6	Частка термічної утилізації ТПВ
7	Частка захоронення ТПВ
8	Технічне переоснащення умов захоронення
9	Частка охоплення населення системою поводження з ТПВ
10	Впровадження технологій з рекуперації звалищного газу

Рідкі відходи (та їх похідні)

№	Вихідні показники моделювання
1	Кількість населення
2	Зміни у структурі споживання харчової продукції
3	Технічне переоснащення очисних споруд
4	Розширення централізованого водоочищення
5	Розвиток промисловості за галузями
6	Використання біогазу в метантенках

Колір свідчить про джерело даних

Прогнозні дані наукових установ

Національні плани, стратегії тощо

Міжсекторальні зв'язки

Середньоєвропейське значення, 2015 рік

Необхідно виконати експертне судження/заключення

Показники моделювання для твердих відходів Forecasting Indicators/Drivers for Solid Waste

Ключові показники відповідно до Національної стратегії управління з відходами в Україні до 2030 року:

(схвалено Кабінетом міністрів України, листопад 2017)

Показник	2016	2030 (цільовий)
Повторне використання	5 %	10 %
Переробка	3,04 %	50 %
Спалювання	2,37 %	10 %
Захоронення	95 %	30 %
Кількість регіональних звалищ	-	50 одиниць

Ключові припущення:

Показник	2015 (базовий)	2030 (цільовий)
Населення, тисяч чол.	45,245.894 ¹	42,766.282 ¹
Питоме утворення ТПВ, тонн/чол./рік	0,327 ²	0,480 ³
Покриття системою централізованого збору, %	77	100
Установки з рекуперації звалищного газу, одиниць	7	50
Компостування, %	<0,01	16 ³

¹ Інститут демографії та соціальних досліджень імені М.В. Птухи Національної академії наук України

² розраховано на підставі офіційних статистичних даних

³ середнє значення для країн ЄС станом на 2015 рік, Євростат 2018

Показники моделювання для стічних вод Forecasting Indicators/Drivers for Waste Water

Ключові показники відповідно до Національної доповіді «Цілі сталого розвитку: Україна:

(опубліковано на сайті Міністерства економічного розвитку ш торгівлі України)

Показник	2015	2030 (цільовий)
Частка сільського населення, яке має доступ до централізованого водопостачання	17,2 %	50 %
Частка міського населення, яке має доступ до централізованого водопостачання	89,8 %	100 %
Питоме споживання м'ясної продукції	51 кг/чол./рік	80 кг/чол./рік
Питоме споживання молочної продукції	210 кг/чол./рік	380 кг/чол./рік
Питоме споживання фруктів	51 кг/чол./рік	90 кг/чол./рік
Водоемність ВВП, % до рівня 2015 року	100 %	70 %

Для міжсекторального узгодження та подальших дискусій:

- Розвиток галузей промисловості
- Кількість населення
- Утилізація біогазу у метантенках



European Bank
for Reconstruction and Development



Питання / Відповіді



European Bank
for Reconstruction and Development



ДЯКУЄМО!

**Питання, пропозиції, поради надсилайте на:
Send questions, suggestions and comments to:**

ndc2ua@gmail.com

**або звертайтеся до представників Проекту:
or contact the Project representatives:**

Наталя Кушко / Natalie Kushko

Керівник групи експертів
natashakush@gmail.com

Олександр Дячук / Oleksandr Diachuk

Заступник керівника групи експертів
oadyachuk@ukr.net, diachuk@ief.org.ua

Роман Подолець / Roman Podolets

Заступник директора проекту
podolets@ief.org.ua