



Інститут економіки та прогнозування
Національної академії наук України



ДЕРЖЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ

IX
МІЖНАРОДНИЙ
ІНВЕСТИЦІЙНИЙ
БІЗНЕС-ФОРУМ

«Відновлювана енергетика
та енергоефективна
модернізація промисловості»

23 листопада 2017 року

*м. Київ, готель «Прем'єр Палац»,
бул. Т. Шевченка / вул. Пушкінська 5-7/29*

ПЕРЕХІД УКРАЇНИ НА ВІДНОВЛЮВАНУ ЕНЕРГЕТИКУ ДО 2050 Р.



Institute for Economics and Forecasting,
Ukrainian National Academy of Sciences

Олександр ДЯЧУК

к.т.н., с.н.с.

провідний науковий співробітник



Інститут економіки та прогнозування
Національної академії наук України

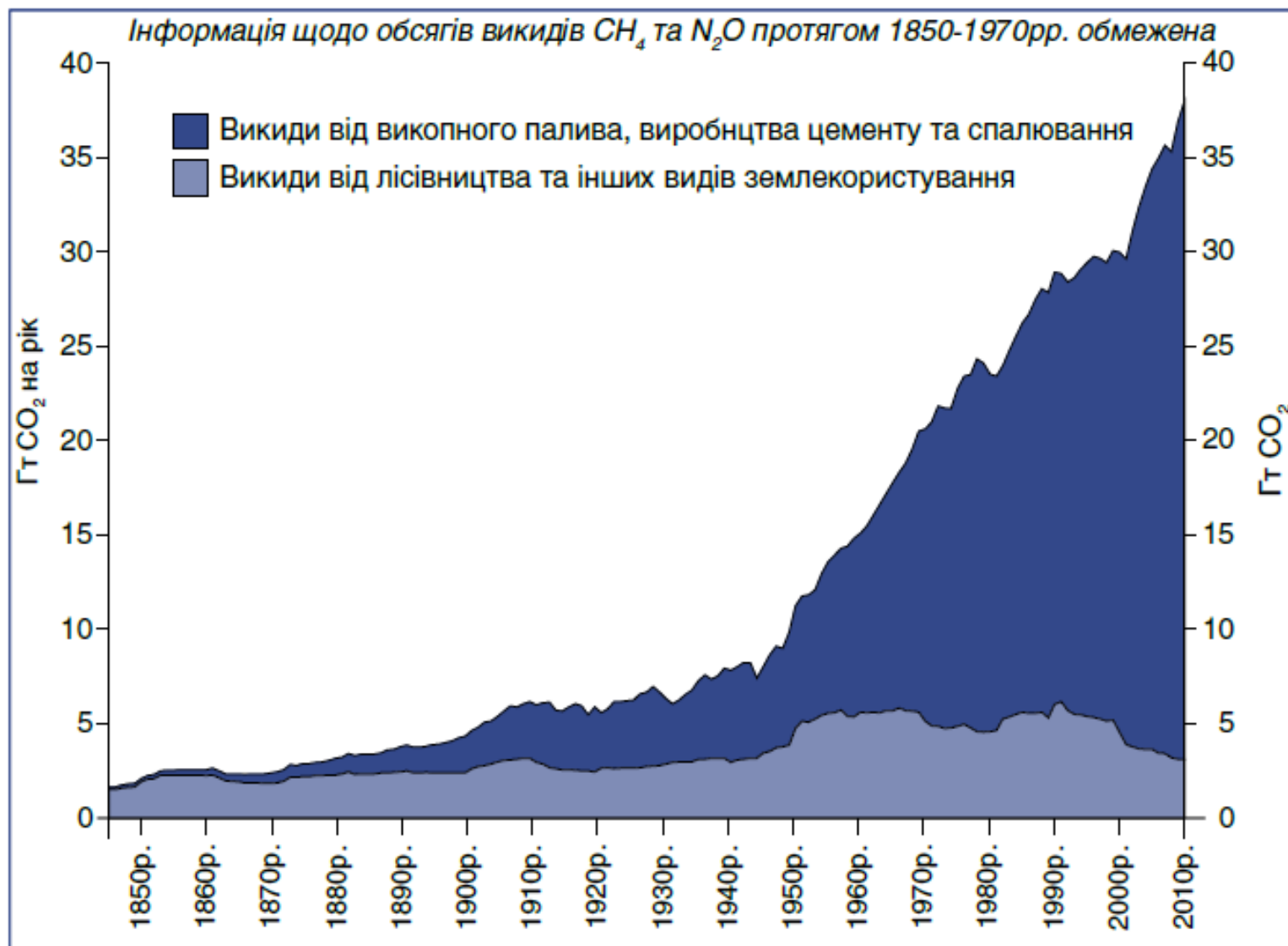
НАВІЩО

**НЕОБХІДИЙ «ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ПЕРЕХІД»
НА ВІДНОВЛЮВАНУ ЕНЕРГЕТИКУ?**



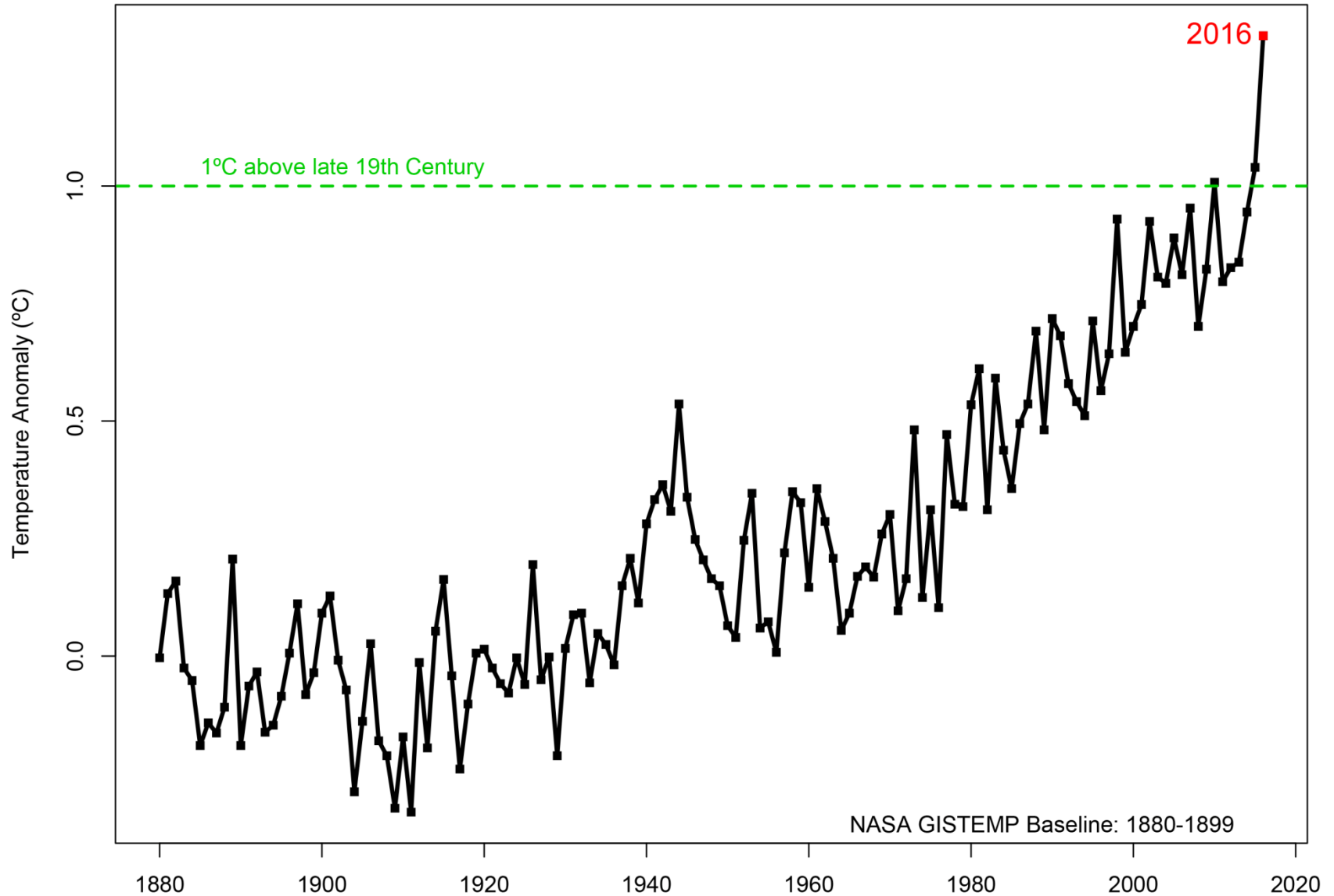
Institute for Economics and Forecasting,
Ukrainian National Academy of Sciences

Антропогенні викиди CO₂ на глобальному рівні

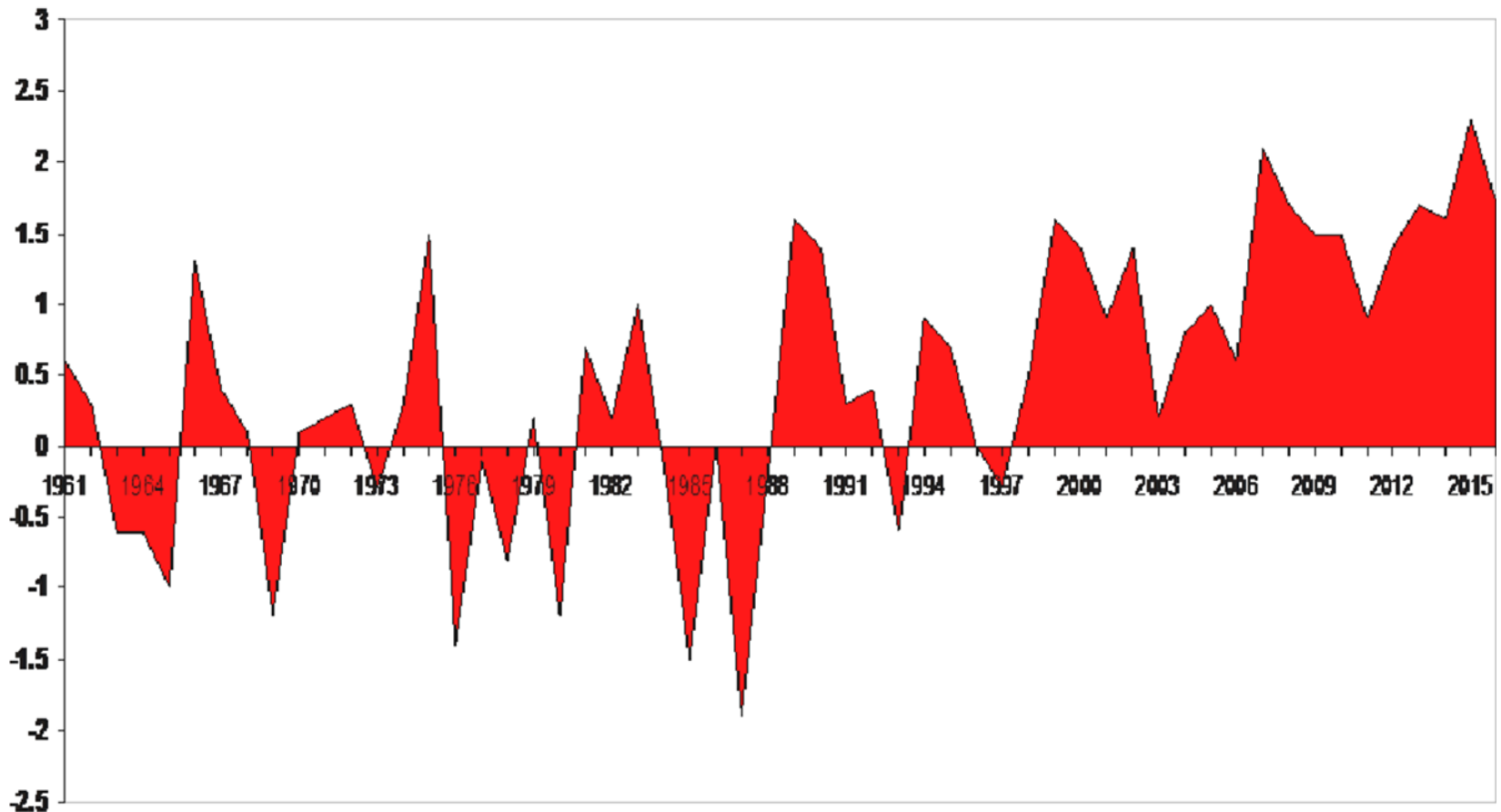


Джерело: IPCC. Fifth Assessment Report²

Порівняння середньої глобальної температури з 1850 р.

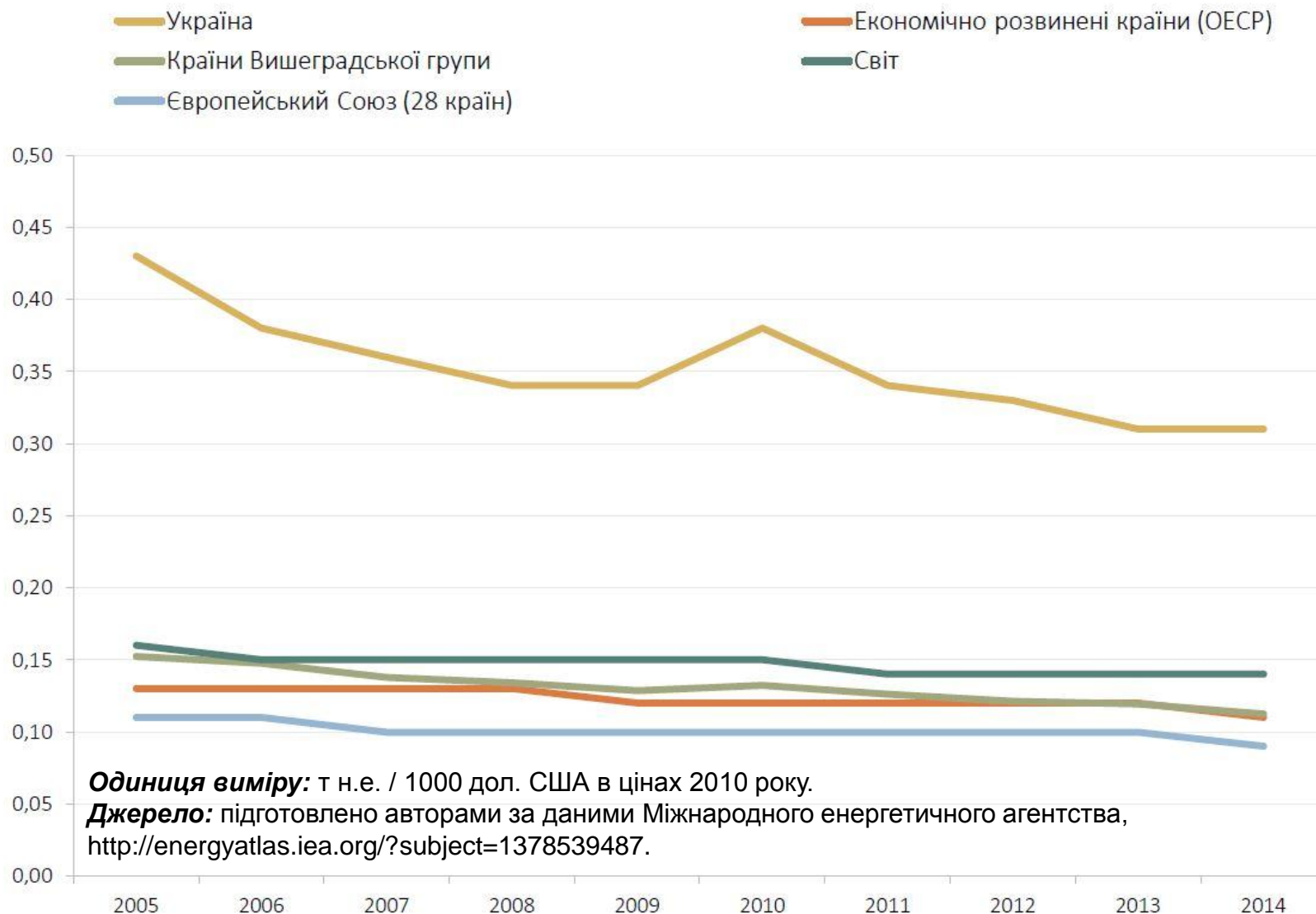


Аномалії середньої за рік температури повітря в Україні відносно кліматичної норми (базовий період 1961-1990 рр.)

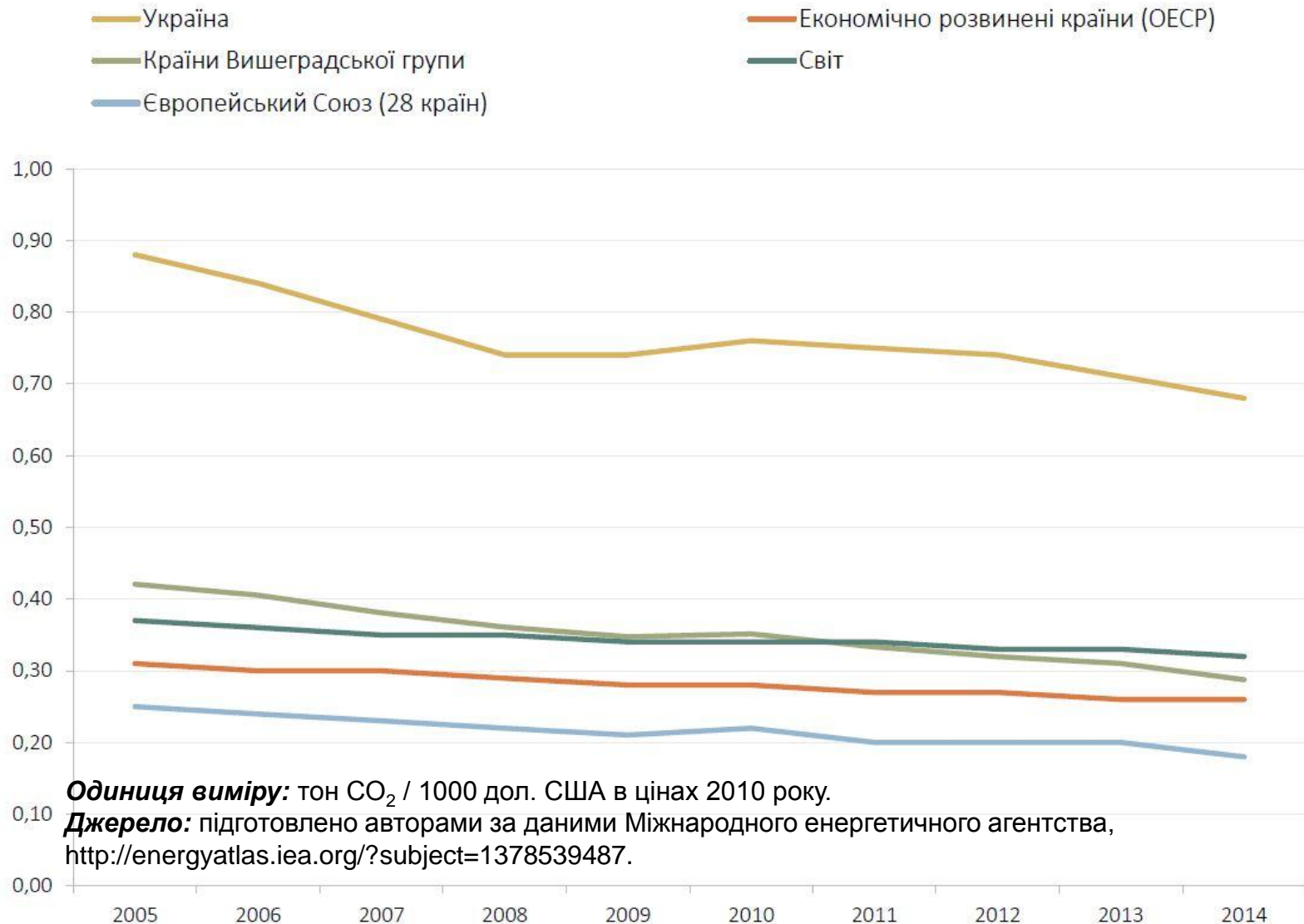


- З початку XXI ст. в Україні спостерігається інтенсивне підвищення приземної температури повітря.
- Норма в 1961-1990 рр. $+7,8^{\circ}\text{C}$. Середня в 1991-2016 рр. $+8,8^{\circ}\text{C}$, в 2007-2016 рр. $+9,4^{\circ}\text{C}$.

Енергоемність ВВП України



Вуглецеємність ВВП України





Інститут економіки та прогнозування
Національної академії наук України

ЯК

**ЗДІЙСНИТИ «ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ПЕРЕХІД»
НА ВІДНОВЛЮВАНУ ЕНЕРГЕТИКУ?**



Institute for Economics and Forecasting,
Ukrainian National Academy of Sciences

Статус ратифікації та мета Паризької угоди



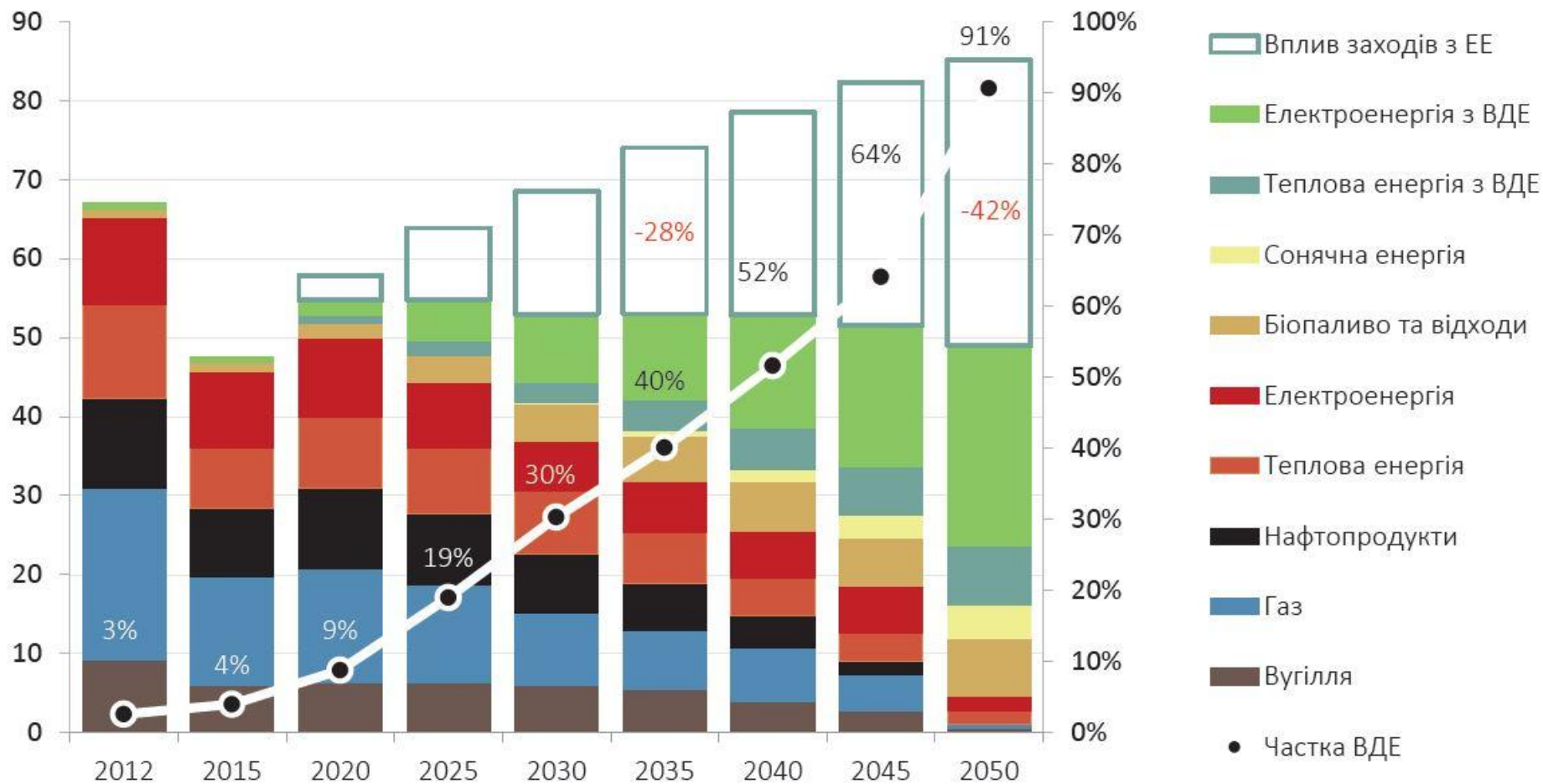
170 країн (86%) із 197 Сторін РКЗК ООН ратифікували Паризьку угоду

Паризька угода спрямована на зміцнення глобального реагування на загрозу зміни клімату в контексті сталого розвитку та зусиль з викорінення бідності, у т.ч. шляхом:

- a) стримання зростання глобальної середньої температури значно нижче 2°С понад доіндустріальні рівні і докладання зусиль з метою обмеження зростання температури до 1,5°С понад доіндустріальні рівні, визнаючи, що це суттєво знизить ризики та наслідки зміни клімату;**
- b) підвищення здатності адаптуватися до несприятливих наслідків зміни клімату, а також сприяння опірності до зміни клімату та низьковуглецевому розвитку таким чином, щоб не ставити під загрозу виробництво продовольства;**
- c) забезпечення узгодженості фінансових потоків із напрямом низьковуглецевого та опірного до зміни клімату розвитку.**

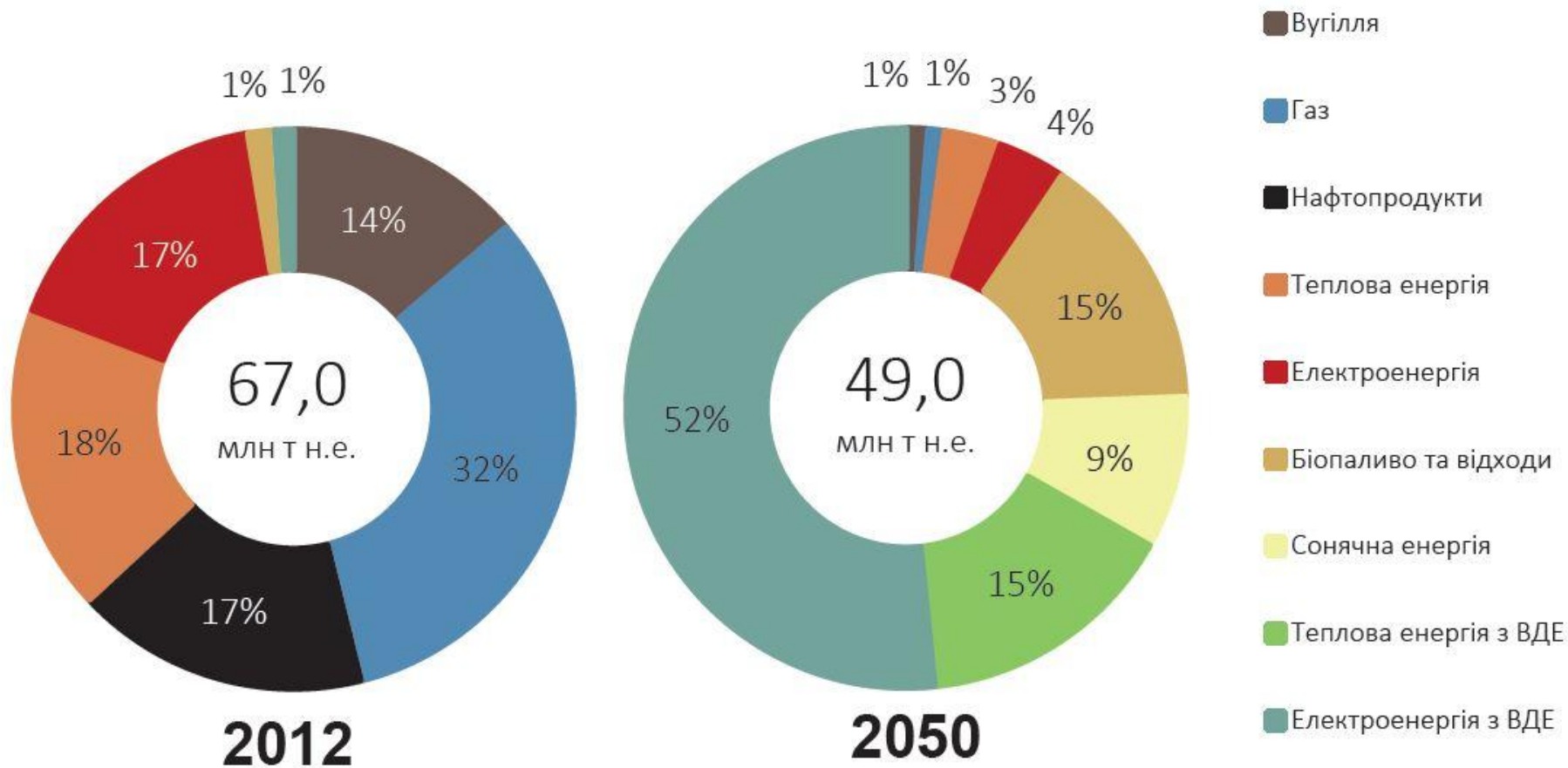
Кінцеве енергетичне споживання

«Енергетичний перехід» згідно з Революційного сценарію вимагає стрімкої електрифікації населення та економіки (**Електрифікація 2.0!**).

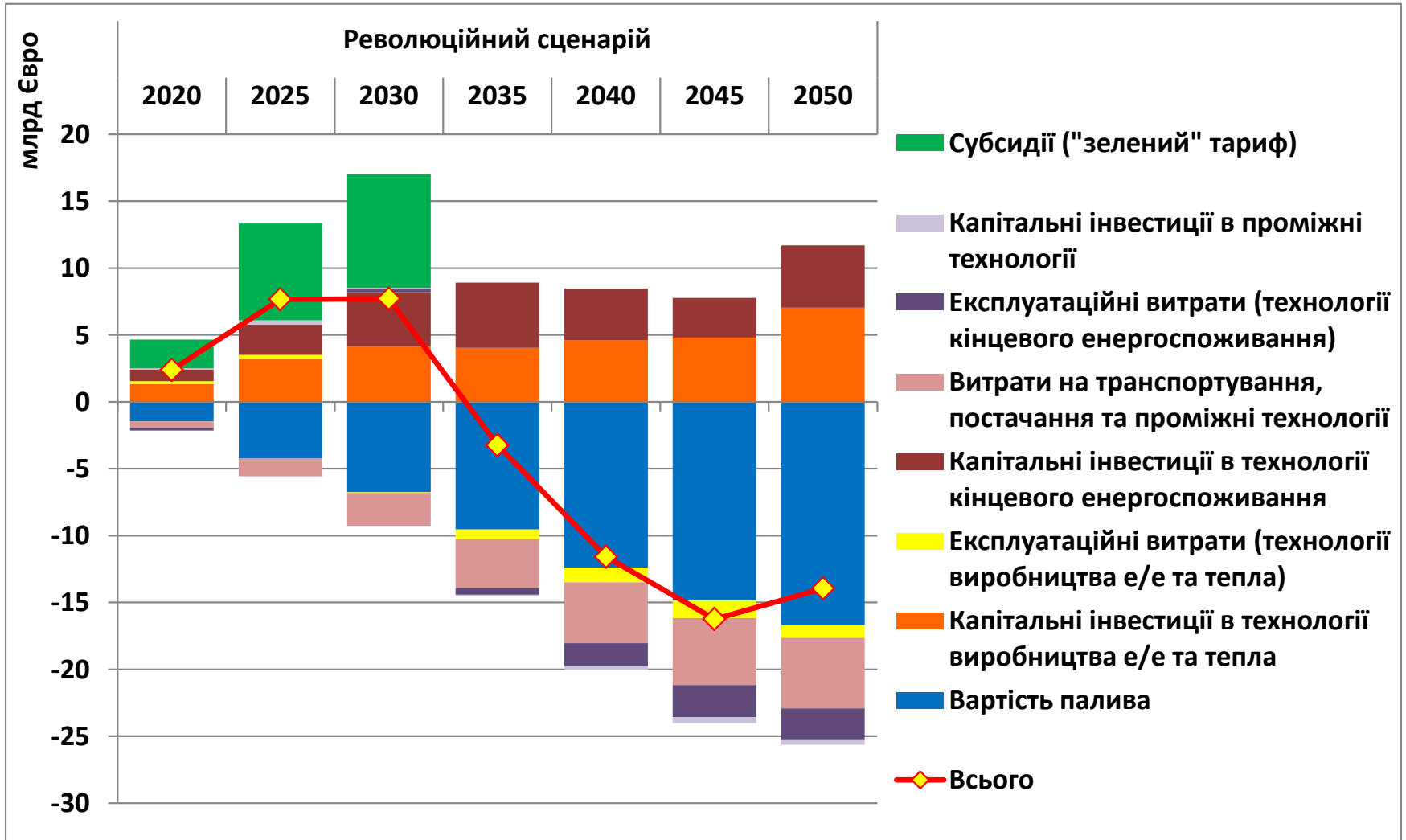


Кінцеве енергетичне споживання

Важливу роль у задоволенні попиту на послуги опалення та гарячого водопостачання відіграватимуть біопаливо та відходи, централізоване ВДЕ-тепло та сонячна енергія.



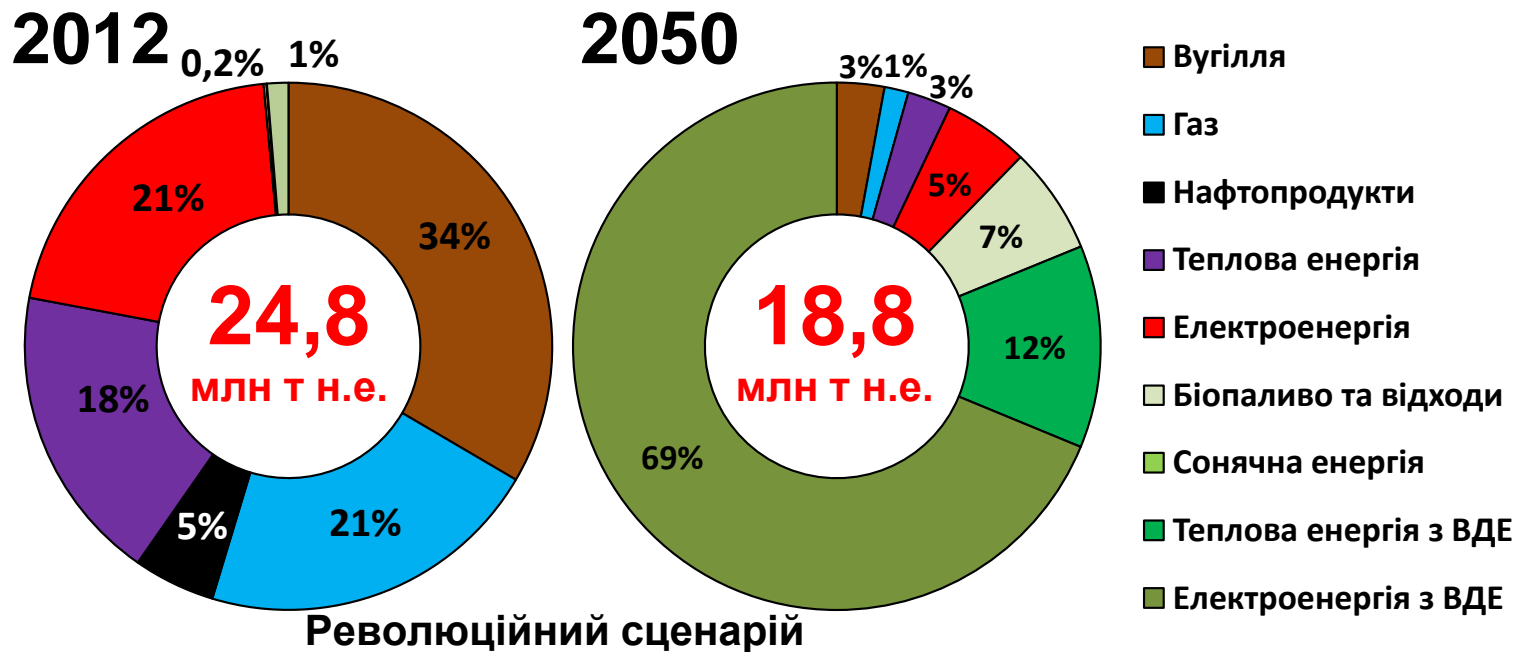
Різниці в інвестиціях у порівнянні з Консервативним сценарієм



Щорічні витрати на функціонування енергетичної системи за Революційним сценарієм буде меншим, ніж за Консервативним, на **6%**.

Кінцеве енергетичне споживання: Промисловість

Загальна частка ВДЕ в промисловості може досягнути **88%** в 2050 р.

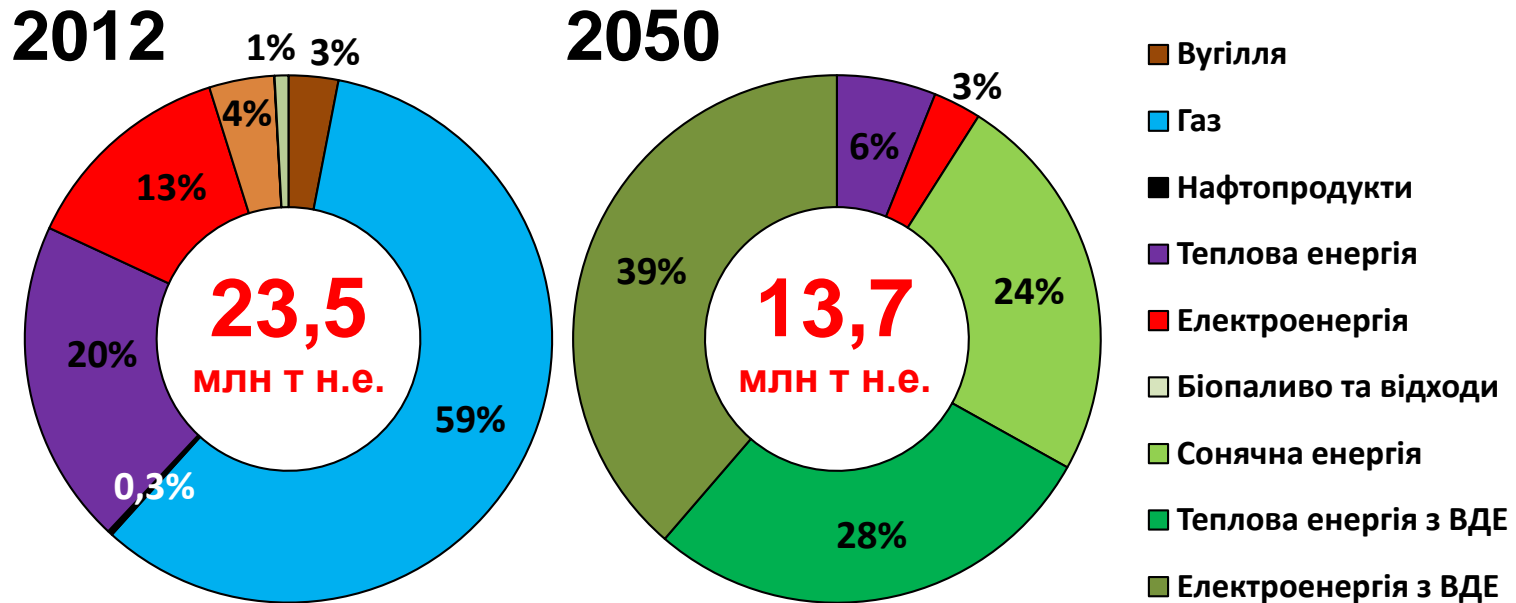


Основні заходи:

- Електрифікація виробництва сталі;
- Більше використання біомаси при виробництві цементу, скла, паперу, вапна;
- Виробництво промислового тепла з ВДЕ;
- Електрифікація інших виробничих промислових процесів.

Кінцеве енергетичне споживання: Населення

Населення може взагалі відмовитися від прямого використання викопних видів палива. При цьому стрімке зростання використання ВДЕ має розпочатися вже з 2020 р., досягнувши **91%** у 2050 р.



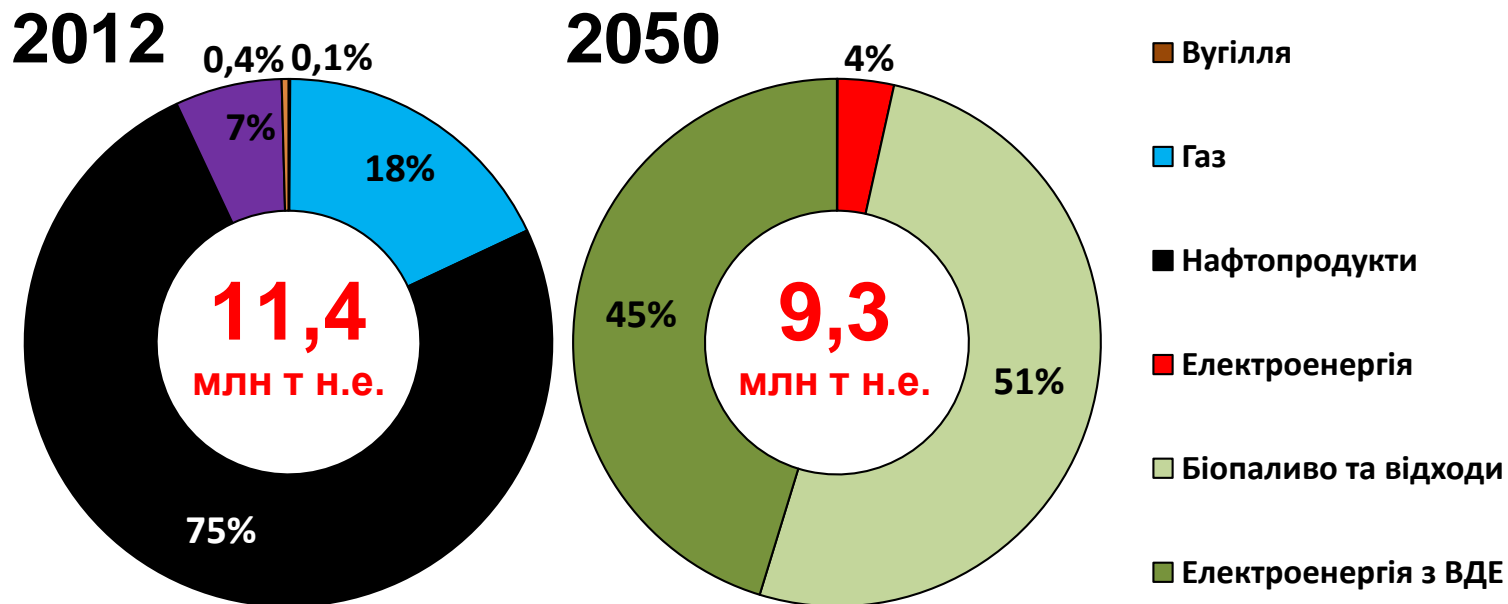
Революційний сценарій

Основні заходи:

- Термомодернізація та інші заходи для зменшення втрат тепла;
- Використання побутових електричних приладів (в т.ч. в індивідуальних тепло- та водонагрівачів, систем освітлення) з високою ефективністю;
- Використання сонячних панелей та колекторів, теплових насосів;
- Розвиток централізованого теплопостачання.

Кінцеве енергетичне споживання: Транспорт

Для виконання умов Революційного сценарію необхідно, щоб транспортний сектор перейшов виключно на ВДЕ (97%) – електроенергію та біопаливо.



Революційний сценарій

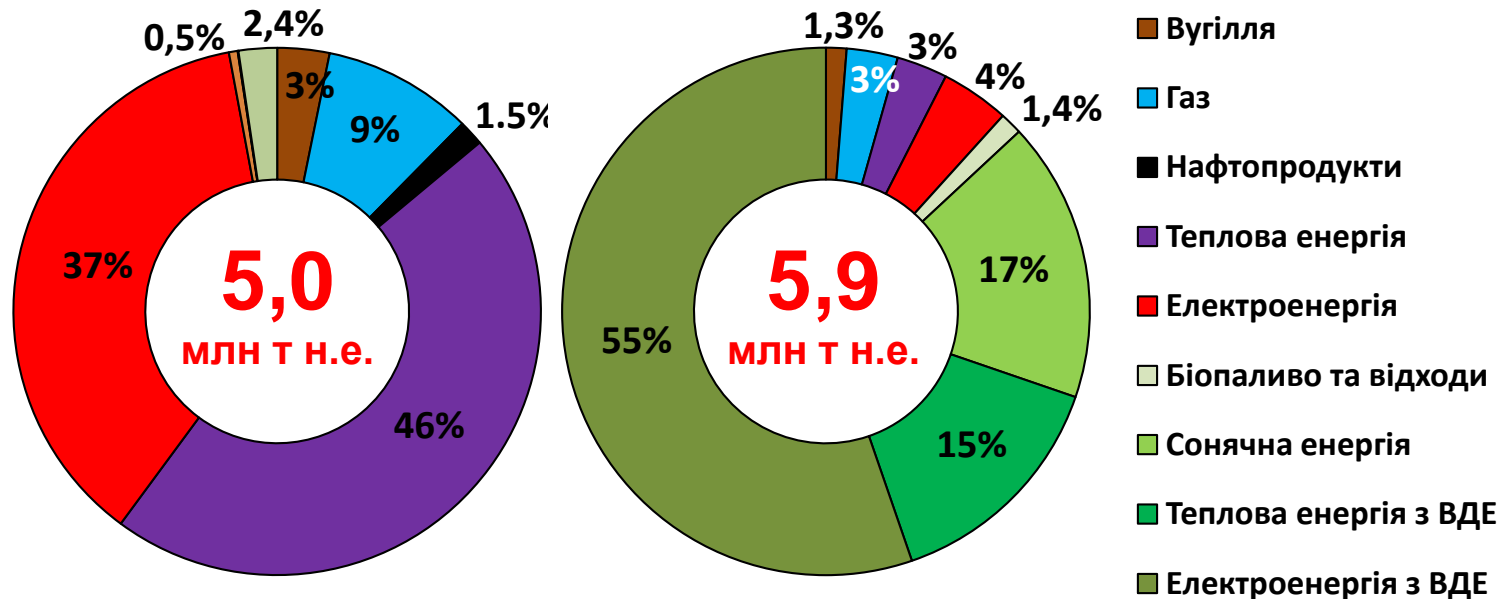
Основні паливо для майбутнього транспорту:

- Електроенергія (автомобілі, автобуси, залізничний і громадський транспорт);
- Біопаливо (вантажівки, авіаційний та навігаційний транспорт, автомобілі);
- Водень (автомобілі);

Серед приватних автомобілів електромобілі в 2050 р. можуть скласти більше як **90%**, решта – використовуватимуть біопаливо.

Кінцеве енергетичне споживання: Сфера послуг

Революційний сценарій демонструє, що використання ВДЕ сферою послуг може зростати значними темпами і досягти в 2050 р. **88%**.

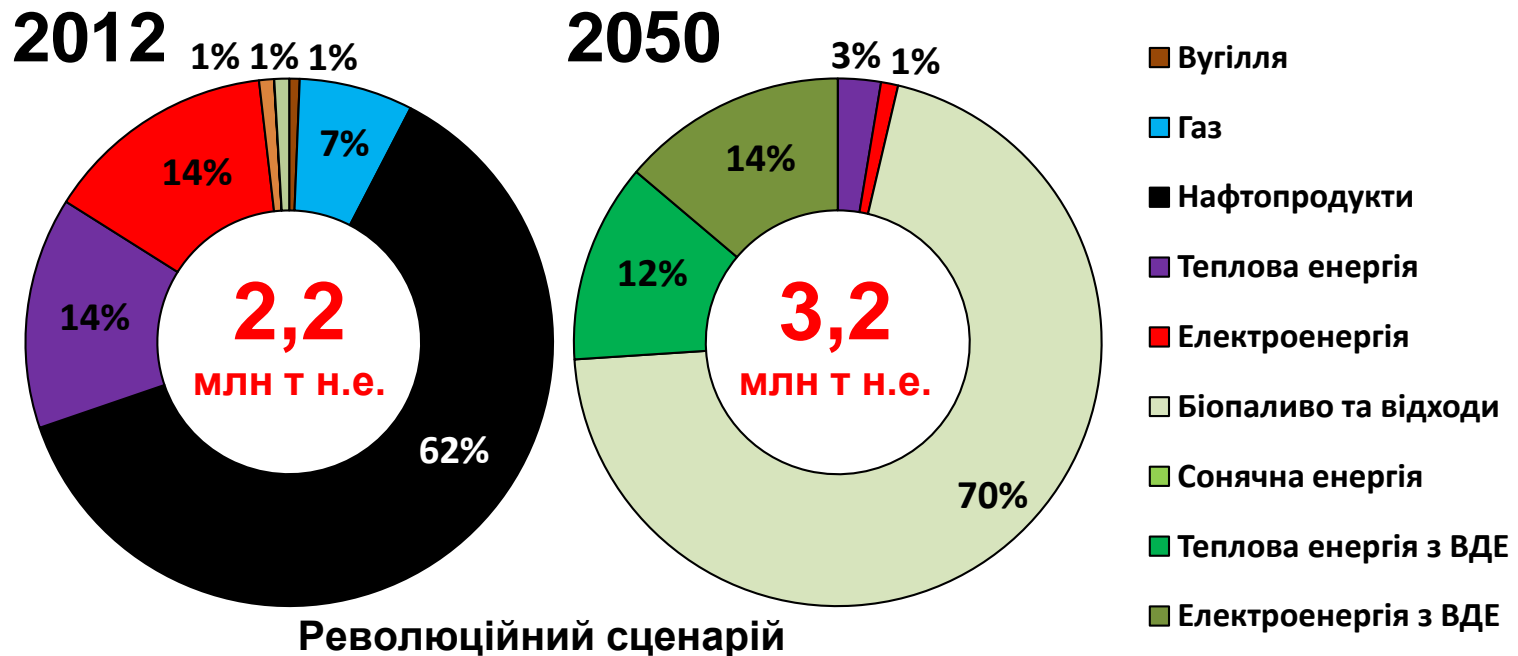


Основні заходи:

- Термомодернізація та інші заходи для зменшення втрат тепла;
- Використання електричних приладів (в т.ч. в індивідуальних тепло- та водонагрівачів, систем освітлення) з високою ефективністю;
- Використання сонячних панелей та колекторів.

Кінцеве енергетичне споживання: Сільське господарство

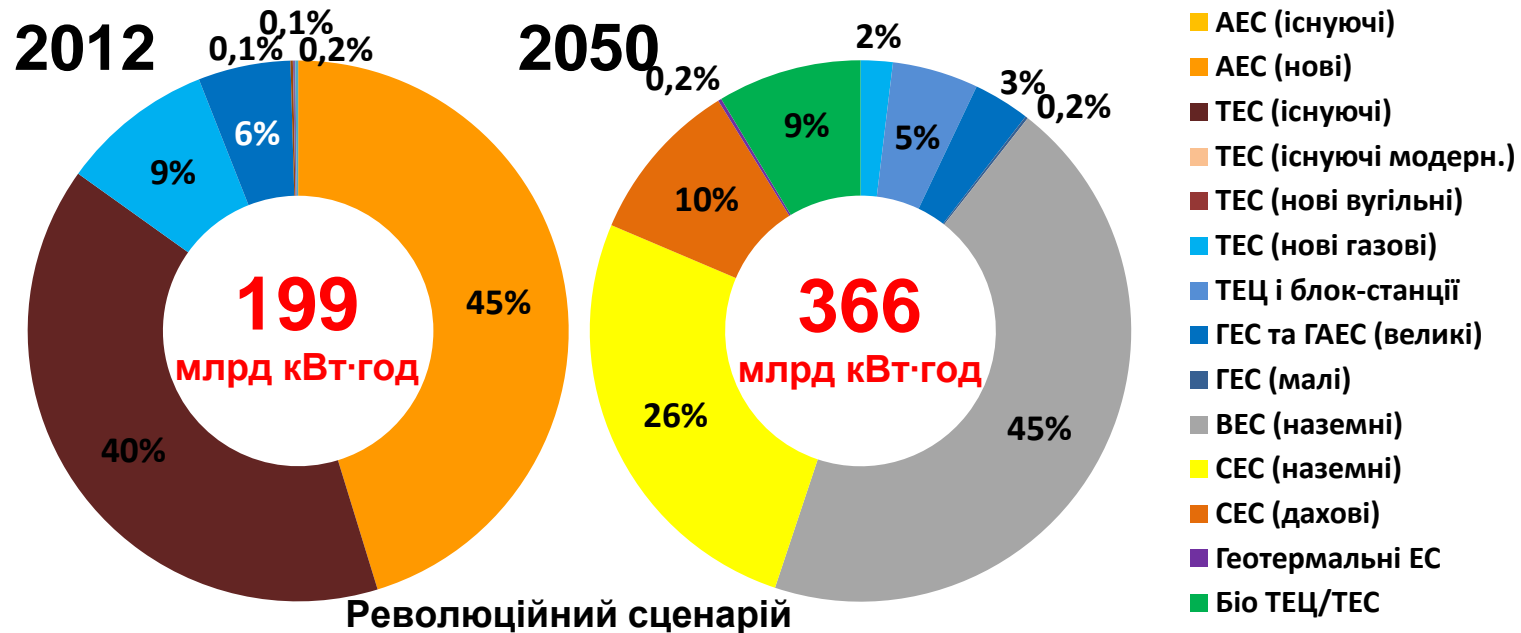
Сільське господарство може перейти на ВДЕ до **96%** у КСЕ, де біопаливо та відходи складатимуть **70%**.



Основні заходи:

- Заміщення нафтопродуктів біопаливом;
- Використання електричних приладів з високою ефективністю;
- Термомодернізація та інші заходи для зменшення втрат тепла;
- Збільшення частки «зеленої» електроенергії та тепла.

Виробництво електроенергії

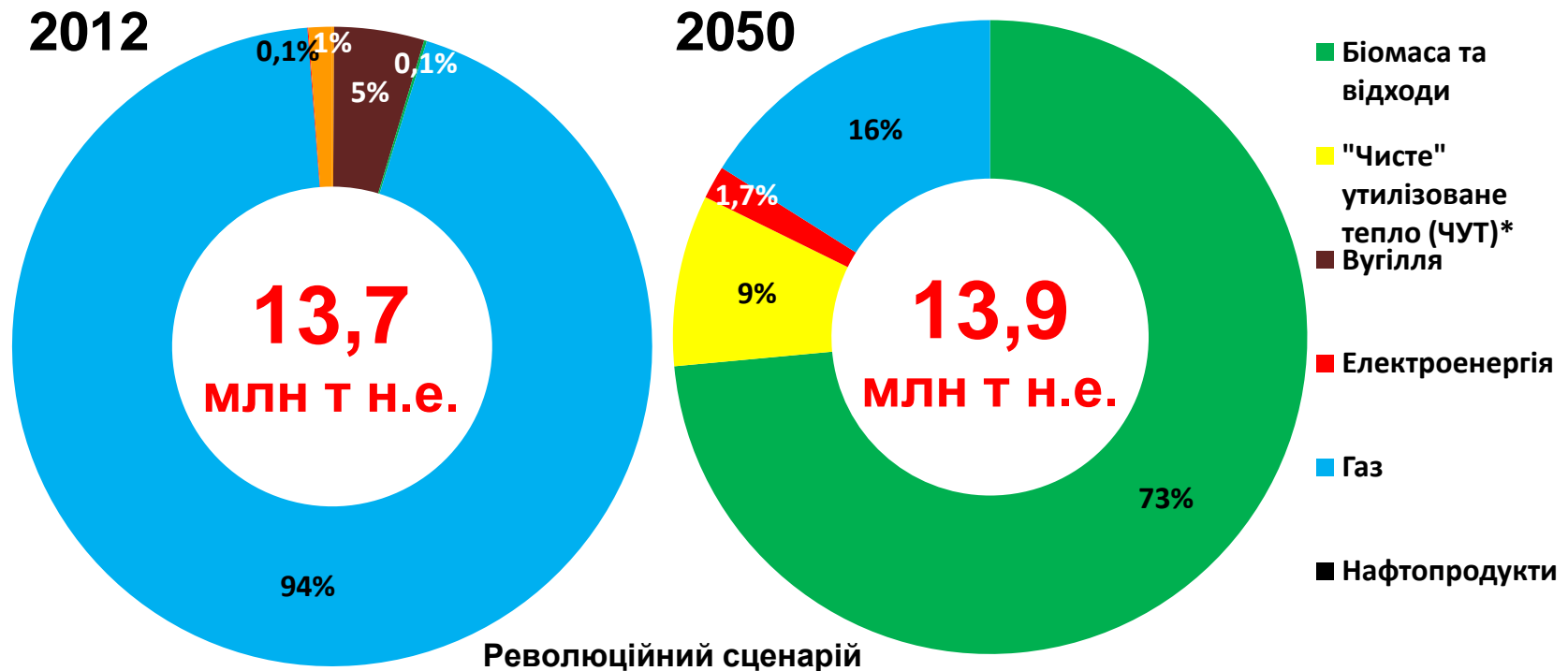


Основні умови:

- Відсутність «зеленого» тарифу після 2030 року;
- Згортання атомної енергетики до 2050 р.;
- Виконання вимог Директиви 2010/75/ЄС щодо викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря великими спалювальними установками (>50 МВт).

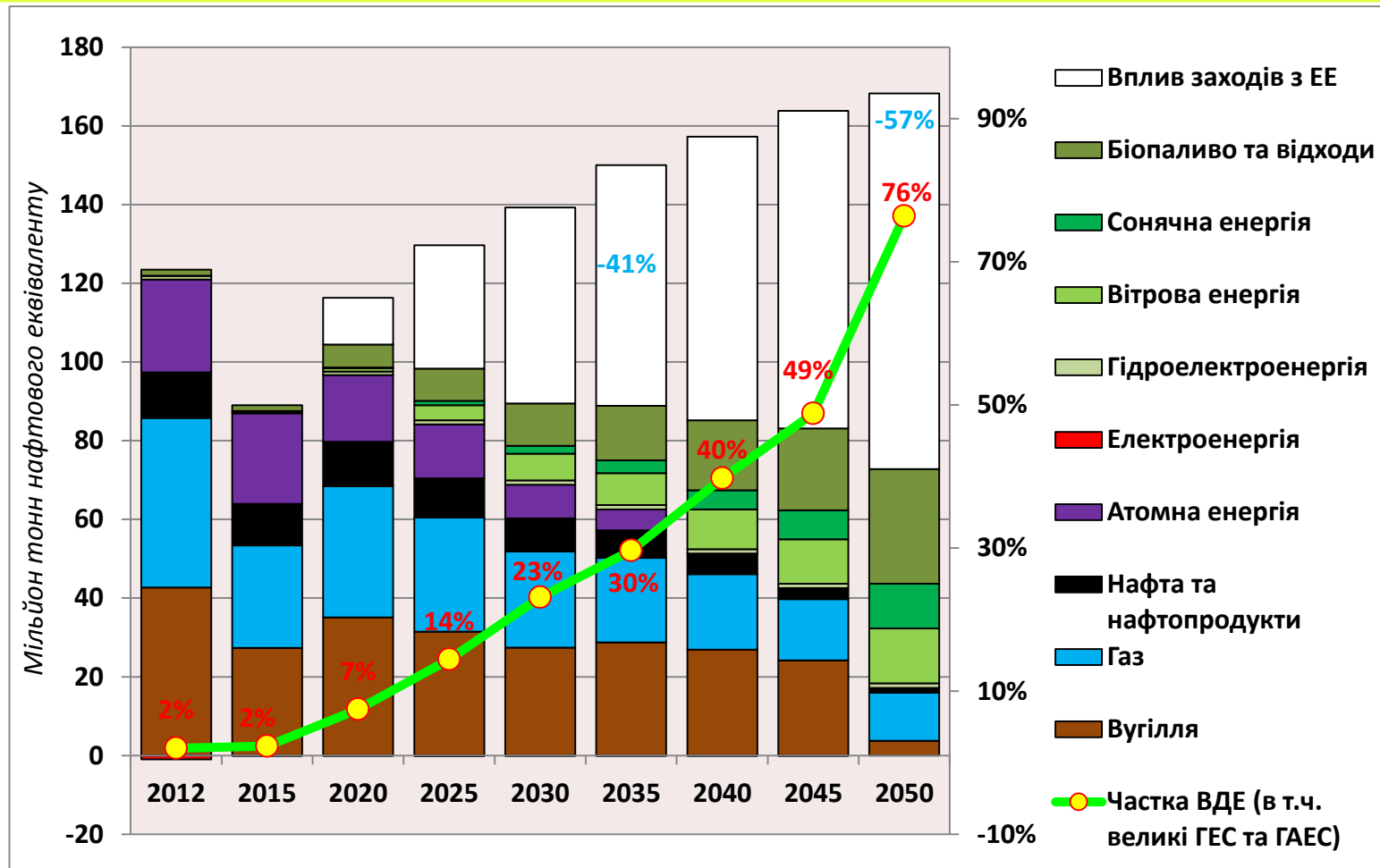
Основну роль в електрогенерації відіграватимуть вітрові та сонячні електростанції. На їх сумарну частку припадатиме більше **80%** згенерованої електроенергії.

Структура виробництва теплової енергії



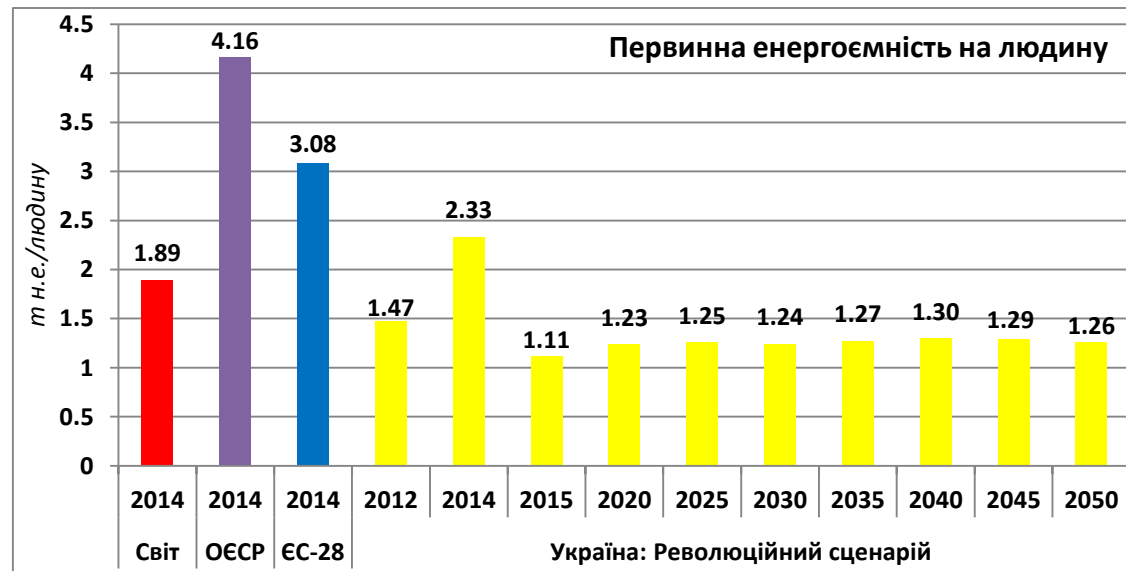
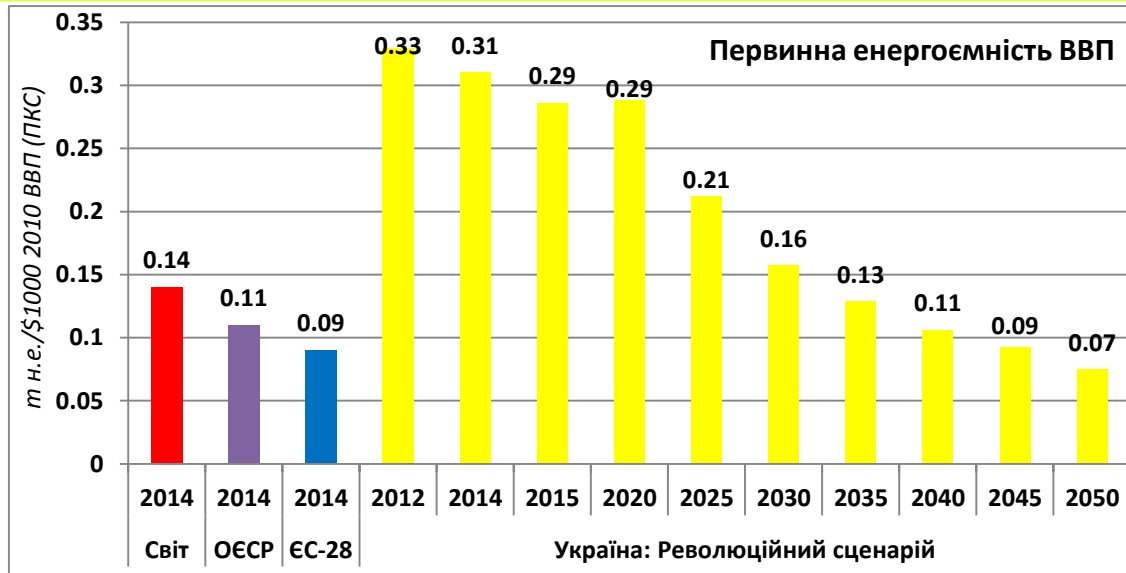
- У структурі загального виробництва теплової енергії, що постачається централізовано для опалення та потреб промисловості, тепло, отримане з біомаси та відходів може зайняти близько **73%**.
- При цьому частка тепла, вироблена з газу знизиться з 94% в 2012 р. до 16% в 2050 р.

Загальне постачання первинної енергії (ЗППЕ)



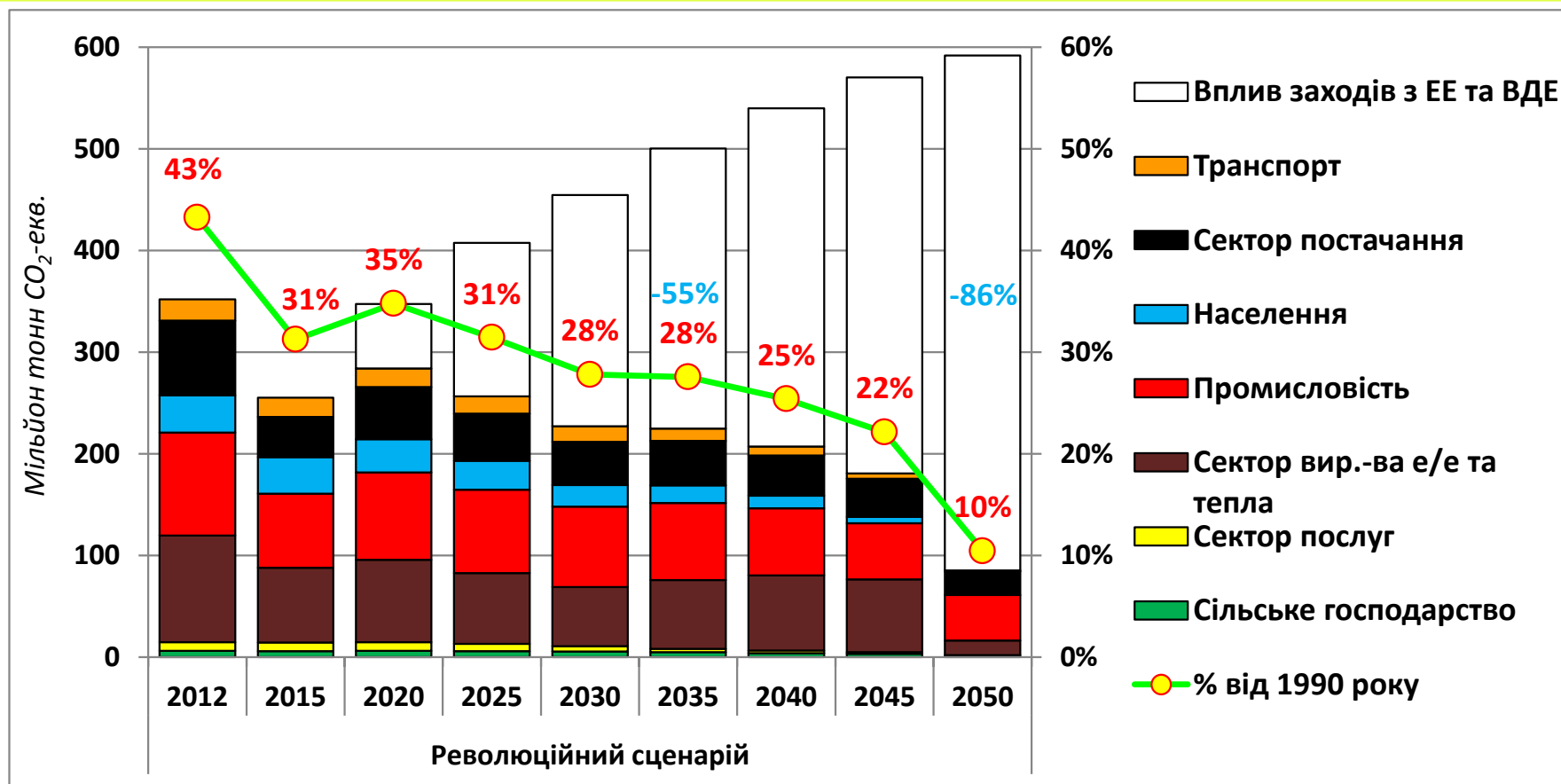
- В 2050 р. ЗППЕ за Революційним сценарієм на 57% менше, ніж за Консервативним сценарієм, а частка ВДЕ може досягнути 76% у 2050 р.
- Власний видобуток (виробництво) енергоресурсів може становити більше 90% від ЗППЕ, що суттєво покращить економічну та енергетичну безпеку.

Прогнозна енергоємність ВВП України



- Первинна енергоємність ВВП України може сягнути поточного рівня енергоємності ВВП країн ОЕСР в 2040 р., а ЄС-28 в 2045 р.
- Наведені показники первинної енергоємності свідчать про те, що проблема їх значної відсталості від економічно розвинених країн лежить не тільки в енергетичній площині, а також і в економічній.
- Окрім необхідності здійснення «енергетичного переходу», необхідно здійснити «економічний перехід», що сприятиме «озелененню» енергетики та підвищуватиме добробут населення України.

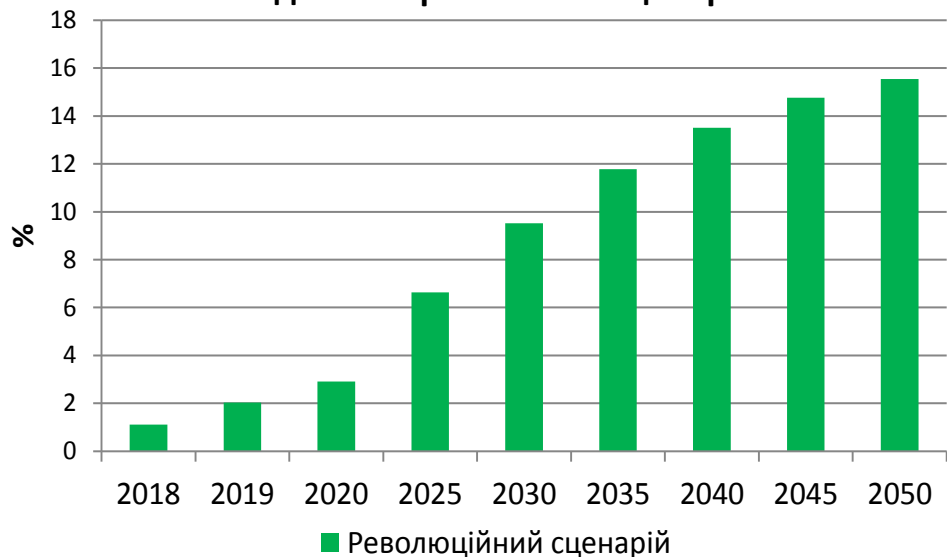
Викиди парникових газів



- Реалізація Революційного сценарію призведе до суттєвого скорочення викидів парникових газів (ПГ), які в 2050 р. можуть становити лише **10%** від рівня 1990 р.
- Викиди ПГ від промисловості складатимуть більше половини, а населення взагалі їх не здійснюватиме. Частки сільського господарства, сектора послуг і транспорту будуть в межах 0,5-1,5%.

Вплив реалізації сценаріїв розвитку енергетичного сектору на зростання ВВП та доходи домогосподарств

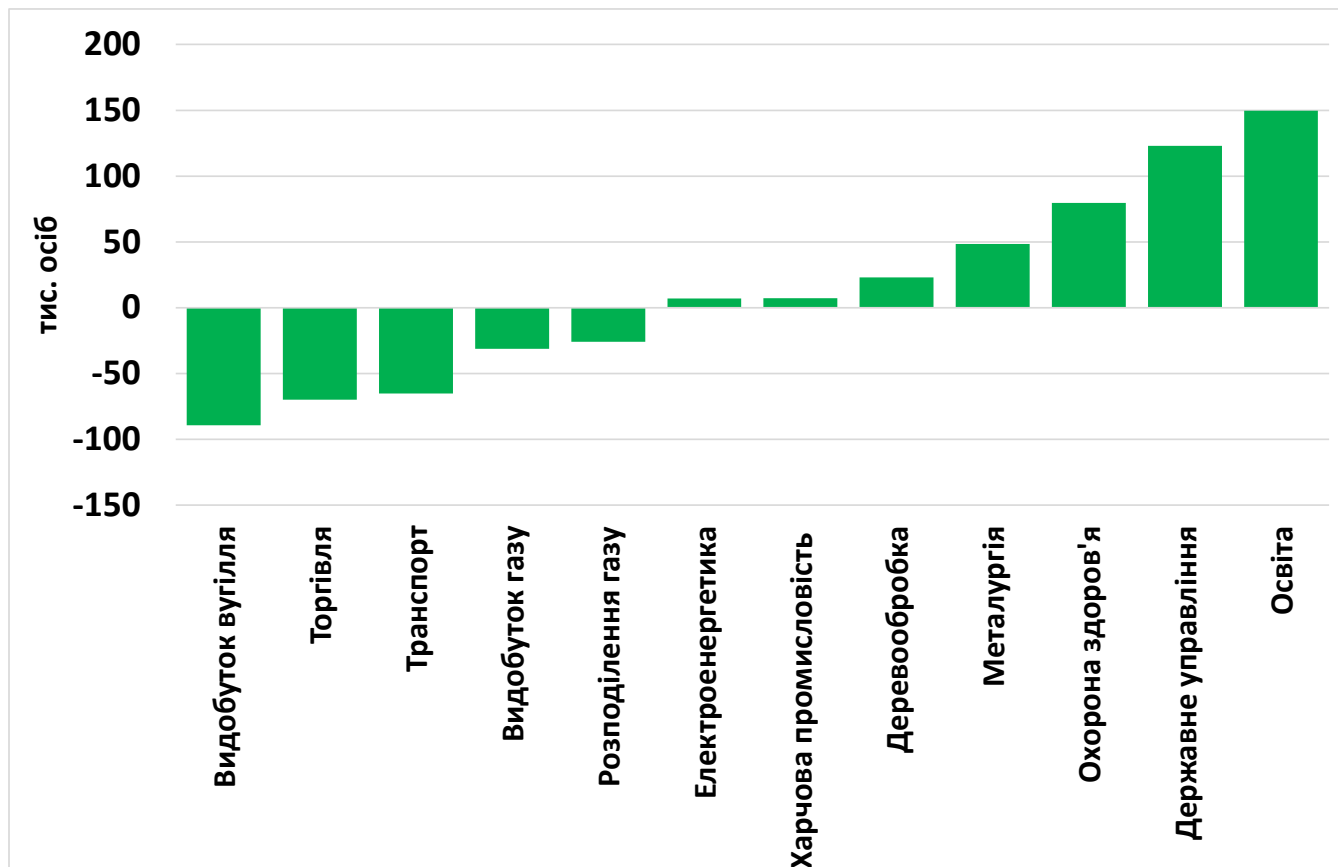
Зміна обсягів ВВП,
% до Консервативного сценарію



- Революційний сценарій загалом характеризується позитивними макроекономічними наслідками, що повною мірою проявляється у середньо- та довгостроковій перспективі.
- У 2030 р. додатковий (кумулятивний) приріст ВВП становить 4-6%, у 2050 – 12-15%.

У середньостроковій перспективі (2020-2025 рр.) додатковий приріст агрегованих доходів домогосподарств може досягти 4-6% з подальшим збільшенням до 11-15% у 2050 р.

Зміни в зайнятості населення



- Ринковий попит на додатково вивільнену робочу силу внаслідок структурних змін буде відчутно перевищувати пропозицію, відтак негативних змін у рівні загального безробіття спостерігатись не буде.
- Однак, необхідно запроваджувати дієві програми перекваліфікації працівників.



Дякую за увагу!

Контактна інформація:

Олександр ДЯЧУК

провідний науковий співробітник
Сектору прогнозування розвитку ПЕК,
к.т.н., с.н.с.

ДУ «Інститут економіки та прогнозування НАН
України» (ІЕП НАНУ),

E: diachuk@ief.org.ua, oadyachuk@ukr.net

S: oadyachuk

Юлія ОГАРЕНКО

координаторка проекту, Представництво
Фонду ім. Гайнріха Бьолля в Україні

M: +38(097) 6405388

E: y.ogarenko@gmail.com

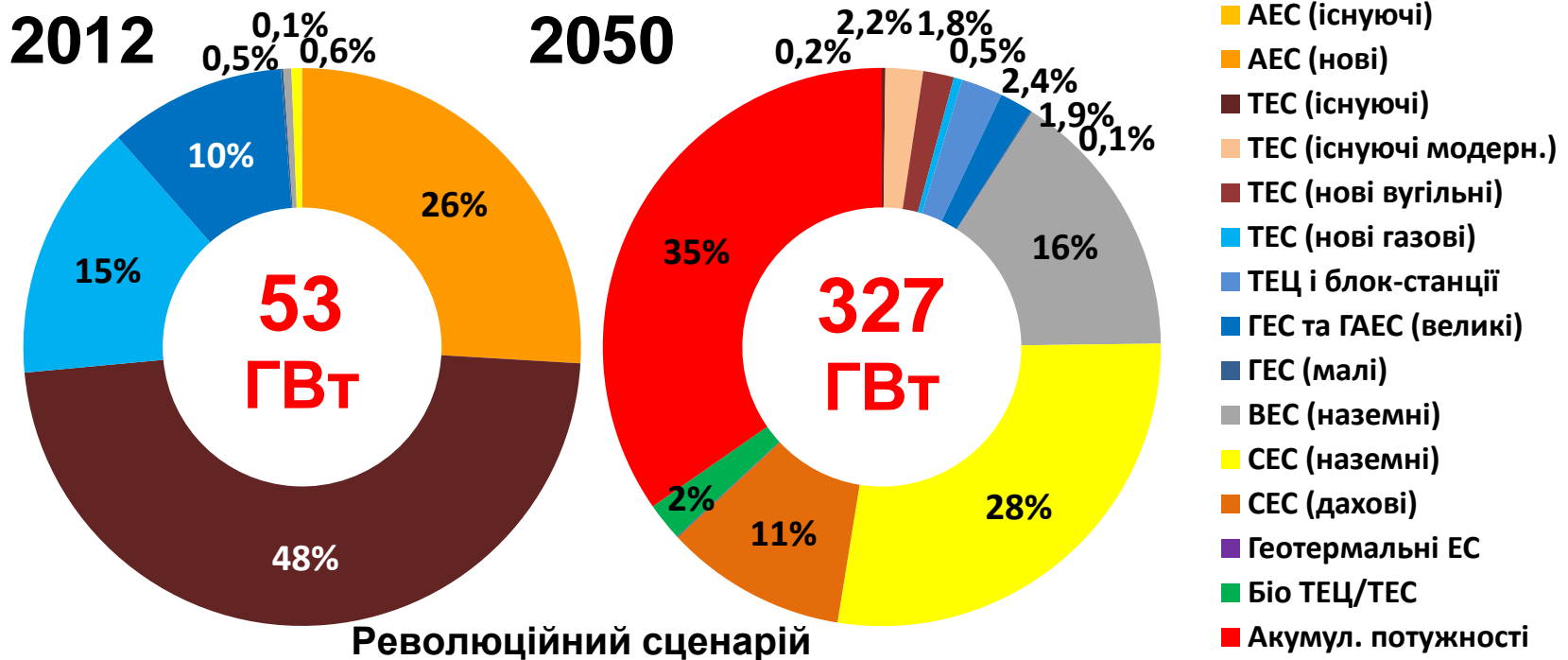
S: yuliya.ogarenko

Виконавці від ІЕП НАНУ:

1. Олександр ДЯЧУК
2. Роман ПОДОЛЕЦЬ
3. Максим ЧЕПЕЛЄВ
4. Галина ТРИПОЛЬСЬКА
5. Віталій ВЕНГЕР
6. Тетяна САПРИКІНА
7. Роман ЮХИМЕЦЬ

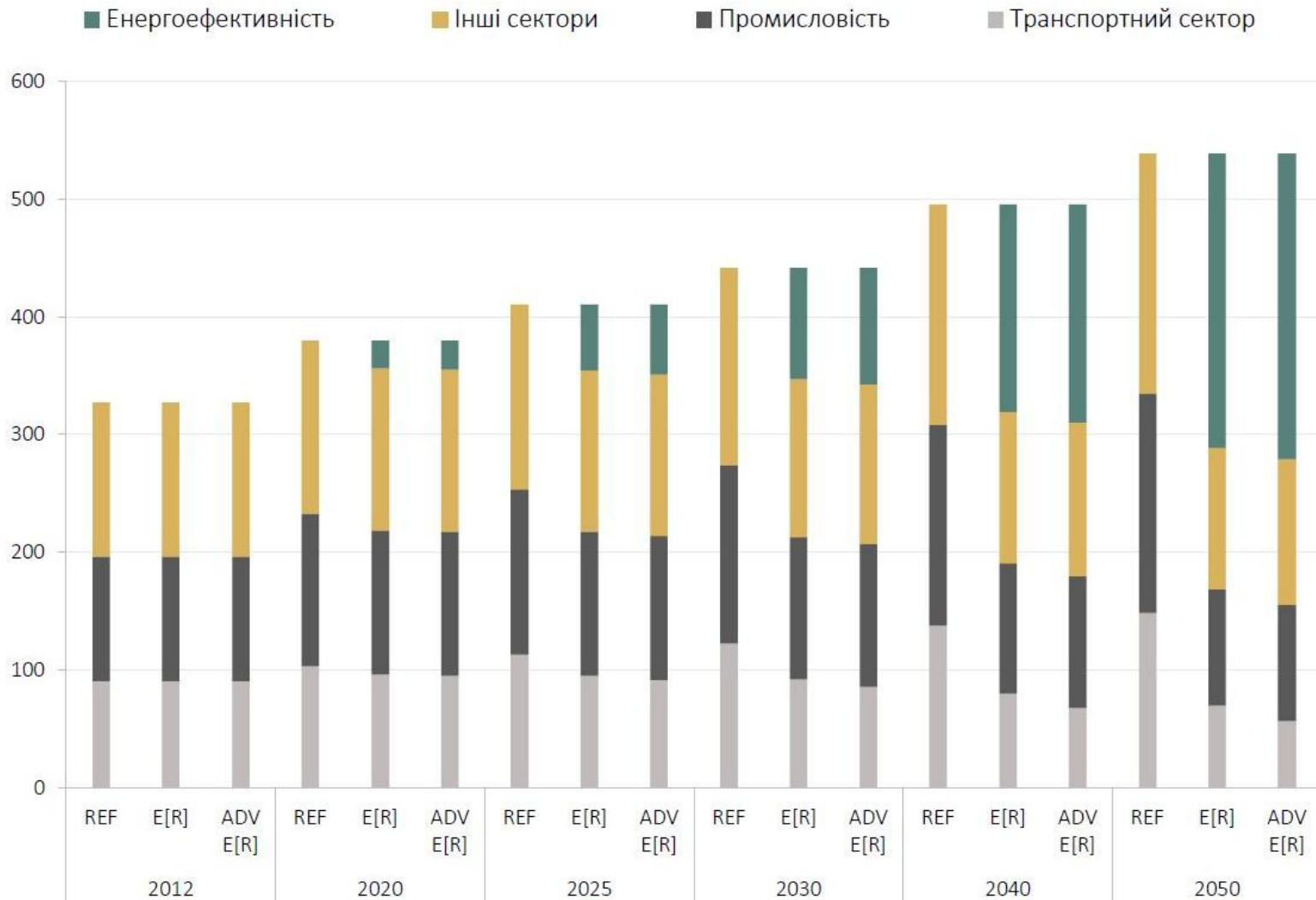


Встановлена потужність об'єктів електроенергетики



- Виробництво електроенергії в 2050 р. за Революційним сценарієм лише на 14% більше у порівнянні з Консервативним сценарієм, однак встановлена потужність об'єктів електрогенерації буде більшою у 3,6 рази.
- Буде потреба в значних обсягах акумулюючих потужностей, до 35% від загальної потужності без врахування потенціалу інших технологій («розумні» мережі, технології управління попитом, експорт/імпорт, прогресивні технології типу «power-to-gas» та ін.), які можуть бути застосовані для балансування і забезпечення надійності електромережі.

Глобальне кінцеве споживання енергоресурсів



Authors: Greenpeace International, Global Wind Energy Council, Solar Power Europe

Overall Modelling: DLR, Institute of Engineering Thermodynamics, Systems Analysis and Technology Assessment, Stuttgart, Germany

100% Clean and Renewable ... for 139 Countries of the World

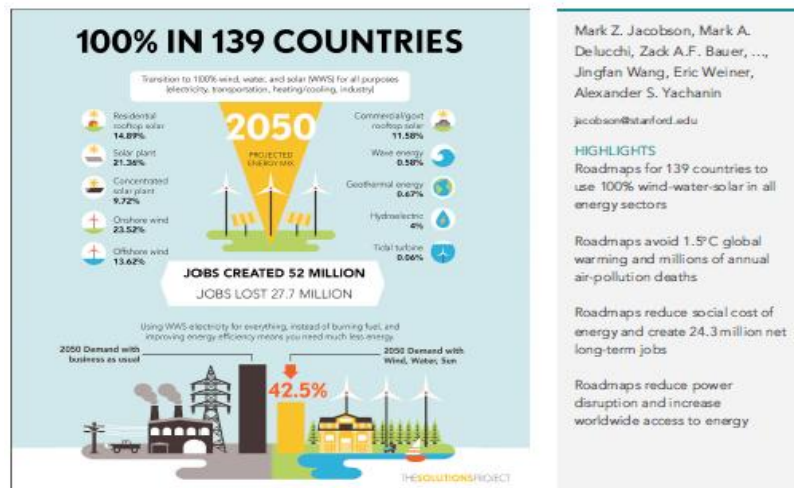
Joule

06 September 2017

CellPress

Article

100% Clean and Renewable Wind, Water, and Sunlight All-Sector Energy Roadmaps for 139 Countries of the World



Mark Z. Jacobson, Mark A. Delucchi, Zack A.F. Bauer, ..., Jingfan Wang, Eric Weiner, Alexander S. Yachanin

jacobson@stanford.edu

HIGHLIGHTS

Roadmaps for 139 countries to use 100% wind-water-solar in all energy sectors

Roadmaps avoid 1.5°C global warming and millions of annual air-pollution deaths

Roadmaps reduce social cost of energy and create 24.3 million net long-term jobs

Roadmaps reduce power disruption and increase worldwide access to energy

«Ми розробляємо енергетичні дорожні карти, щоб значно сповільнити глобальне потепління та майже усунути смертність від забруднення повітря в 139 країнах. Ці плани вимагають **електрифікації усіх енергетичних секторів** (транспорт, опалення / охолодження, промисловість, сільське господарство / лісове господарство / рибальство) та **забезпечення електроенергією на 100% з вітру, води та сонячної енергії** (WWS).

Повне впровадження дорожніх карт до 2050 року дозволить:

- уникнути глобального потепління і мільйонів загиблих від забруднення повітря;
- створити 24,3 млн. нетто-нових повноцінних робочих місць;
- зменшити витрати суспільством на енергію;
- зменшити власне споживання та втрати енергії;
- збільшити доступ до енергії у всьому світі».

100% ВДЕ при «темному штилі» в Німеччині

12 May 2017

Energy Brainpool 

KALTE DUNKELFLAUTE
ROBUSTHEIT DES STROMSYSTEMS BEI EXTREMWETTER



Berlin, 12.05.2017

Greenpeace Energy eG

Autoren F. Huneke, C. Perez Linkenhell,
M. Niggemeier

https://www.energybrainpool.com/fileadmin/download/Studien/Studie_2017-06-26_GPE_Studie_Kalte-Dunkelflaute_Energy-Brainpool.pdf

«Кліматично-нейтральні технології (100% ВДЕ) можуть гарантувати надійне енергопостачання в умовах «темного штилю» з адекватними витратами» - Energy Brainpool.

В моделі Energy Brainpool розглядається сценарій при якому 100% ВДЕ в Німеччині буде досягнуто в 2040 р.

В той же час, згідно «енергетичного переходу» Німеччини в 2050 р. принаймні 80% всієї електроенергії має бути з ВДЕ. Проміжні цілі: до 2025 р. - від 35 до 40%, до 2035 р. - від 55 до 60%.