

1X МІЖНАРОДНИЙ КОНГРЕС ІНЖЕНЕРІВ-ЕНЕРГЕТИКІВ «ЩЛЯХИ ТА МЕТОДИ
ЗБЕРЕЖЕННЯ СТІЙКОСТІ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ СИСТЕМИ, ЇЇ ВІДНОВЛЕННЯ ТА ПОБУДОВИ НА
ЗАСАДАХ ІННОВАЦІЙНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙ В ЕНЕРГЕТИКУ УКРАЇНИ. Робочі матеріали



cigre

For power system expertise

Віце-президент Українського національного комітету
CIGRE

Зенюк О.Ю.

Вступ

- Перед Україною поставлений виклик створити стійку та ефективну енергосистему, як для сучасних умов військової агресії РФ, так і повоєнного відновлення України

Довідково: масштаби фінансових втрат України від війни є катастрофічно великими. Сума необхідного для відновлення економіки фінансування оцінюється в 486,2 млрд.дол. що у 2,7 рази перевищує ВВП країни за 2023 рік, а пряма завдана війною шкода –у 152.5 млрд.дол., або 34.9% балансової вартості. За різними оцінками у 1991-2018 році з України було виведено капіталу на суму 150 млрд.дол. В.В.Зимовець Тіньові ліквідні капітали бізнесу: формування і використання. Економіка України№8(753),2024 Електронний ресурс <https://nasu-periodicals.org.ua/index.php/economyukr/article/view/2024-08-1/2024-08-1>(59)

- Безпека України і сьогодні і в майбутньому визначається політикою наших союзників
- Світовий досвід демократичних держав свідчить що створити ефективну економіку можна тільки на базі інноваційної політики розвитку економічного та соціального (людського капіталу) які приносять прибуток в масштабі Держави - ВНП.
- В презентації наведена інформація щодо інструментів інноваційного розвитку України на прикладі Першочергових заходів розвитку гідроенергетики, як складової ПЕК та новій редакції Закону України «Про державні закупівлі» та інформація по деяким актуальним запитанням з цього приводу

Вступ. Статут СІГРЕ-Україна .Довідково

- В доповіді надана інформація щодо впровадженню інновацій **тільки на прикладі** конкретного проекту ,який здійснювався Українським національним комітетом СІГРЕ по розробленню, узгодженню та впровадженню Першочергових заходів з екологізації гідроенергетики, як складової ПЕК який здійснювався в рамках Статутної діяльності СІГРЕ-Україна
- Довідково
- відповідно до Статуту Сігре-Україна затвердженого Протоколом загальних зборів №1 від 1 червня 2017 року пунктом 2.1. відмічено «Головною **метою** спілки є сприяння забезпеченню доступу до інновацій і сучасного світового досвіду в сфері енергетики для забезпечення соціально-економічного зростання і екологічної безпеки, формування стабільної конкурентноздатної галузі, забезпечення добробуту, здорового та якісного життя нинішніх та майбутніх поколінь, а пунктом **2.2.2 основними напрямками** діяльності спілки є підвищення **якості знань, сприяння прогресу вітчизняної науки**, просування програмних завдань в області **стратегії розвитку вітчизняної науки та електроенергетики**

Вступ Конституція .Довідково

- Конституція України визначає:
- *Ст.1 Україна є суверенна і незалежна, демократична, соціальна і правова держава*
- *Ст.3 Людина, її життя, здоров'я, честь і гідність, недоторканість і безпека визначаються в Україні найвищою соціальною цінністю*
- *Ст.16 Забезпечення екологічної безпеки...збереження генофонду Українського народу і є обов'язком Держави*
- *Ст.116 ,4)Кабінет міністрів розробляє і здійснює загальнодержавні програми економічного, науково-технічного, соціального і культурного розвитку України [57]*

Вступ (довідково)

Соціальний капітал держави-це здатність її громадян до відтворення матеріальних цінностей. Він має вирішальне значення для забезпечення стрімкого, стійкого та інклюзивного зростання в Україні. За останніми оцінками національного багатства 141 країни світу, в Україні на СК припадає лише 34% загального національного багатства, тоді як у країнах з нижчим за середнім рівнем доходів -51%. А по регіонам Європи і Центральної Азії 62%. Соціальний капітал-це платформа для європейської трансформації суспільства. Головний продукт СК -довіра як соціальний феномен. Основою формування довіри є свобода та справедливість у формування довіри. Довіра між громадянами основна характеристика соціального капіталу. За індексом людського розвитку Україна на 77 місці серед 191 країни. Демократія дає право вибирати шлях розвитку , а який шлях буде обраний-залежить від якості громадян держави, тобто від соціального капіталу. У процесі післявоєнного відновлення країни особливу увагу слід звернути на освіту, яка є одним із вирішальних чинників формування соціального і людського капіталу суспільстваВнесок зовнішніх інвестицій та розвиток людського капіталу необхідних для відновлення економіки України і її складової ПЕК суттєвий його масштаби оцінені в літературі , наприклад останніх номерах журналу Економіка України

- В.П. Оніщенко.Людський ті соціальний капітал **України (знання,розуміння,вміння,творчість)** економіка України №1(734)2023 <https://nasu-periodicals.org.ua/index.php/economyukr/article/view/2023-01-1/2023-01-1>

В.П.Оніщено Соціальний капітал бізнесу:мета,формування і стратегія реалізації. Економіка України№7(752), 2024

<https://nasu-periodicals.org.ua/index.php/economyukr/article/view/2024-07-1/2024-07-1>

В.В.Зимовець Тіньові ліквідні капітали бізнесу: формування і використання. Економіка України№8(753),2024

- <https://nasu-periodicals.org.ua/index.php/economyukr/article/view/2024-08-1/2024-08-1> і такі плани (та інструменти їх виконання, нормативно-правова база) повинні відповідати кращій світовій практиці та стандартам ЄС.Література 58,59)

Вступ

- В Україні перехід до кращої світової практики та європейських стандартів, у тому числі з розроблення та реалізації великих енергетичних проектів, почався ще відповідно із Угодою між Європейським співтовариством та їх державами –членами з одного боку та Україною з другої ратифікованою Законом України №237/94 від 10 листопада 1994
- Вагомим реальним імпульсом до цієї роботи в енергетиці стала Постанова Кабінету міністрів України від 11 лютого 2016 року №710, заходами якої (п.12) передбачено припинити підготовку проектів нових Державних цільових програм, або змін до затверджених, що потребують додаткового бюджетного фінансування тобто перехід до повністю конкурентної європейської системи.
- За цих умов реалізувати Програму розвитку гідроенергетики на період до 2026 року, схвалену розпорядженням Кабінету міністрів України від 13 липня 2016 року №552-р в існуючій нормативно-правовій базі, відношенні до енергетики громадськості та лідерів громадської думки стало неможливим. Раніше аналогічні виклики яскраво вибухнули в машинобудуванні
- Відповідально розуміючи неможливість припинити розвиток гідроенергетики (яка має тривалий життєвий цикл більше 100 років), як складової ПЕК Пр Ат «Укргідроенерго». ДП «Наек»Енергоатом» та інститути НАН України, які традиційно здійснювали науково-технічну підтримку гідроенергетики розробили та почали узгоджувати відповідні заходи, які в подальшому були узагальнені, як Першочергові заходи з екологізації гідроенергетики, як складової ПЕК. Передбачалось що розроблення та затвердження на рівні Кабінету міністрів та Міненерго України відповідних обґрунтованих рішень які будуть фінансуватись в межах тарифу на виробництво електроенергії. як це було традиційно з 1994 року. Екологічні питання планувалось обґрунтувати наявними фактами впливу ГЕС та ГАЕС на навколишнє природне середовище, необхідністю регулюючих потужностей в енергосистемі. Існуючи екологічні та природоохоронні вимоги стандартів ЄС та вітчизняних нормативно-правових документів зафіксувати в Нових правилах технічної експлуатації.

Першочергові заходи

- Розроблений проект Першочергових заходів разом з обґрунтуваннями був наданий на розгляд Президенту НАН України академіку Борису Патону, який чітко сформулював умову підписання Першочергових заходів - їх консолідоване узгодження не тільки з інститутами НАН України і НАН медичних наук, а і з Комітетом з питань екологічної політики і прородокористування та ліквідації наслідків Чорнобильської катастрофи Верховної ради України.
- При узгодженні Першочергових заходів з'ясувалось що громадська думка сформована без інтегрованого бачення на певних стереотипах та окремих фактах. Зокрема, вплив радіації від ядерних випробувань, роботи АЕС, ТЕС; вплив дрібнодисперсних частинок розміром менших 2,5 мікрметри від спалювання вугілля. роботи двигунів внутрішнього згорання та зношення шин ; вплив якості води; взаємозв'язок рівнів забруднення навколишнього природного середовища із рівнем здоров'я населення та витратами на охорону здоров'я; наявності альтернатив розвитку генеруючих потужностей(спільне спалювання, сонце, вітер).

Першочергові заходи. Приклади кращої світової практики та стандартів ЄС

- **При розробленні Першочергових заходів були враховано наступне із кращої світової практики**

-атомні електростанції як і гідроелектростанції практично не здійснюють викидів парникових газів. Ці гази у лідерів громадської думки є основними чинниками впливу на клімат та екологію

-загально визнані в світі комп'ютерні програми прогнозування в ПЕК розроблені та розповсюджуються в світі Арагонською національною лабораторією Міненерго США, заснованою ще під час Манхеттенського проекту

-проведення складних розрахунків в умовах відсутності всіх вхідних даних вперше було здійснено в Інституті кібернетики НАН України з використанням паралельних комп'ютерів із елементами штучного інтелекту. Характерним прикладом є проведення розрахунків для моделювання ядерної зброї на замовлення академіка Юлія Харитона

-в Нормах радіаційної безпеки в додатку 9.2 зафіксовано що прямий радіаційний вплив складає тільки 10%-інше «психологічний вплив». Це базувалось на вивченні стану здоров'я «хібакуся» в Японії та інформації Всесвітньої організації з охорони здоров'я

- екологія та безпека дуже не дешево задоволення навіть деякі країни Європи та Китай не можуть собі цього дозволити. Сьогодні повний перехід на альтернативну енергетику в Європі та Китаї цілком можливий, але економічно непосильний для їхнього населення

Додаток. Приклади кращої світової практики та стандартів ЄС (атомна енергетика)

- *Тренди та практика, які стали базою розроблення Першочергових заходів :*
- *1. В нормативно-правовій площині*
- *- створення в 60 країнах Агенство проривних технологій та енергоефективності за зразком DARPA при МО США (1958), або ARPA-E(Advanced Research Projects-Agency-Energy, 2007) при Міністерстві енергетики США*
- *- створенням в 100 країнах світу систем стратегічного планування на базі загальноновизнаних світі програм та методик. Це дає можливість відійти від сценарних варіантів (побудованих на світових тенденціях) до оптимізаційних які, за світовим досвідом, можуть бути на порядок більш ефективним для економіки, зокрема по такому показнику як ВВП. Крім того, така система дозволяє навіть для вибраних сценаріїв знаходити оптимальні рішення з економією до 20% енергоресурсів[47,48,49,52].*
- *- використанням методик, які враховують вартість життєвого циклу включаючи технічне обслуговування, ремонт, зняття з експлуатації, вплив на здоров'я та мультиплікативний ефект на інші галузі, валовий національний продукт*

Додаток. Приклади кращої світової практики та стандартів ЄС (розподілена генерація)

- *2. В світі держави, які мають свою енергетичну історію, промисловість, людський і науковий потенціал, розробляють і реалізують свою національну енергетичну стратегію, яка враховує не тільки узагальнені світові тренди, а і показники енергетичної безпеки, перспективи розвитку економіки з урахуванням того, що життєвий цикл в ПЕК складає 100 і більше років (це включає будівництво, експлуатацію та зняття з експлуатації, екологічні показники та інше). Характерними прикладами такого підходу, наприклад, є:*
 - *Польща яка планує зберегти рівень виробництва електроенергії на вугільних ТЕС на рівні 80%;*
 - *Франція не планує зменшення частки виробництва на АЕС, що складає 80%.Останнім часом з'явився і критичний погляд на зростання рівня виробництва енергії з відновлювальних джерел:*
 - *Болгарія та Румунія відмовились від «зелених тарифів»;*
 - Німеччина, де незважаючи на те, що в останні роки на підтримку виробництва електроенергії з відновлювальних джерел витрачено з бюджету 100 млрд. дол. США, зараз прийнято рішення прийняти участь у будівництві 23 вугільних електростанцій загальною потужністю 24 ГВт та нових вугільних шахт;*
 - *у США резервні системи вже складають третину від всієї потужності генерації, хоча використовуються 6% часу за рік;*
- *--у Великобританії оголошено про будівництво резервної системи потужністю 2 ГВт, її особливістю є розосередження по всій енергосистемі країни[21].*

Додаток. Приклади кращої світової практики та стандартів ЄС які стали умовою підписання Першочергових заходів (СІГРЕ)

- *3. Узагальнений світовий досвід зняття обмежень при впровадженні сонячних та вітроелектростанцій узагальнений в публікації CIGRE «Подолання обмежень для максимального впровадження відновлювальних джерел енергії» №527 (електронний ресурс <https://e-cigre.org/publication/527-performance-coping-with-limits-for-very-high-penetrations-of-renewable-energy>) та в публікаціях ГС «CIGRE-Україна» (Електронний ресурс <https://cigre.org.ua/wp-content/uploads/2020/02/Допомогою-треба-вміти-скористатися-Зенюк-О.Ю.-журнал-Термінал-№2848-серпень-2017.pdf>), і ці рекомендації, якщо ставиться за мету забезпечення надійності, економічності та стійкості енергосистеми повинні бути враховані НЕК «Укренерго» при розробленні планів розвитку енергосистеми*

Додаток. Українські розробки які можуть бути реалізовані в рамках інноваційних угод(Штучний інтелект)

- *1.Українська енергосистема створювалась з урахуванням забезпечення її стійкості навіть в умовах ядерної війни з забезпеченням необхідного резервування та надійності. Розрахунки робились з використанням найпотужніших комп'ютерів, у тому числі з елементами штучного інтелекту таких самих що використовувались для моделювання випробувань ядерної зброї (4 години роботи замінюють 1 натурне ядерне випробування). Цікаво що дружина академіка Глушко Віктора Михайловича - директора Інституту кібернетики НАН України була керівником енергетичного об'єднання. Розгорнута інформація з цього приводу міститься на сайті Інституту кібернетики у зв'язку із 100 річчям з дня народження академіка Глушко Віктора Михайловича засновника цього інституту. Зараз звичайно конфігурація енергосистеми України змінилась, стало працювати багато відновлювальних нерегульованих джерел енергії: сонячних, вітрових. Впровадження відновлювальних нерегульованих джерел енергії суттєво впливає на енергосистему для забезпечення її стійкості, надійності та економічності її треба модернізувати включаючи системну автоматизу, накопичувачі енергії, а в умовах війни ще і створення локальних автономних енергетичних островів.*

Додаток. Українські розробки які можуть бути реалізовані в рамках інноваційних угод(Штучний інтелект)

- *Для забезпечення якісного оцінювання в умовах відсутності або недостовірності вхідних даних можна використовувати досвід виконання подібних робіт в Інституті кібернетики НАН України з використанням вітчизняні паралельні комп'ютери гібридної архітектури з елементами штучного інтелекту. Замовником проведення таких робіт свого часу виступав науковий керівник військової атомної програми СРСР , академік Юлій Харитон. Зокрема у спогадах учасників цих робіт, у зв'язку із 100 річчям з дня народження директора Інституту Кібернетики академіка Валерія Глушко, яке відмічалось у вересні 2023 року відмічалось що програма моделювання ядерного випробування була розміром 75 метрів тексту на Фортрані були створені не маючі аналогів комп'ютери ЕС-2701,1766. 3 години роботи такого комплексу економило одне натурне випробування на полігоні.*
- *Зараз учасники цих робіт продовжують активну професійну діяльність, зокрема академік Олександр Хіміч очолює Центр колективного користування обладнанням суперкомп'ютерного комплексу «СКІТ» Інститут кібернетики НАН України, а Євген Уткін є засновником Науково-технічної компанії «UA.RPA» — української агенції з перспективних проривних науково-технічних розробок у військовій сфері.*
- *Таким чином, в Україні забезпечується інноваційний рівень робіт відповідаючий 1У світовому технологічному укладу. [47].*

Першочергові Заходи з екологізації

- Узгодження Першочергових заходів з інститутами Національної академії наук та відділенням економіки НАН України, з'ясувалось що визначальною метою інноваційної політики **демократичних держав є досягнення максимального ВВП за рахунок впровадження проривних технологій, відбір яких здійснюється на конкурсній основі** з урахування вартості життєвого циклу, впливу на навколишнє природне середовище та здоров'я населення, мультиплікативних ефектів на інші галузі економіки (локалізація. наукові школи) та ВВП.
- Використання кращої світової практики та європейських стандартів в цій царині **формалізовано вперше** при розробленні та узгодженні Першочергових заходів з екологізації гідроенергетики, як складової ПЕК підписаних останнім листом Президента НАН України академіка Бориса Патона 17 березня 2020 року №72/437-2
- Першочергові заходи узгоджені ПР АТ «Укргідроенерго», ДП НАЕК «Енергоатом», Українським національним комітетом СІГРЕ, Інститутами НАН України та **НАН медичних наук**. Розроблення та узгодження Першочергових заходів тривало 3 роки вони пройшли Комітетські слухання у Верховній Раді, узгоджені 5 відділеннями НАН України, 22 інститутами НАН України та НАН медичних наук, 60 академіками.

Першочергові заходи з екологізації

- Активну та конструктивну участь в обговоренні проблемних питань та пошуку узгоджених рішень прийняли: заступник директора Інституту геологічних наук НАН України, член-кореспондент НАН України Шехунова С.Б., перший заступник Генерального директора ДУ «Національний центр радіаційної медицини», відповідальний за зв'язки із Всесвітньою організацією охорони здоров'я, член-кореспондент НАН України проф. Сушко В.О., директор ДУ «Інститут економіки і прогнозування НАН України», академік НАН України Геєць В.М., директор Інституту електродинаміки НАН України, академік Кириленко О.В.; директор Інституту геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененка НАН України, академік Пономаренко О.М.; директор ДУ «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку НАН України», академік Хвесик М.А.; директор ДУ «Інститут загальної енергетики НАН України», академік НАН України Кулик М.М., заступник директора ДУ «Інституту кібернетики НАН України імені В.М. Глушкова», член-кореспондент НАН України Хіміч О.М.; директор ДУ «Інститут геохімії навколишнього природного середовища», член-кореспондент НАН України Забулонов Ю.Л.; Віце-президент Українського національного комітету CIGRE Зенюк О.Ю. заступник директора Департаменту ПрАТ «Укргідроенерго» Кучер С.В. Загальну координацію розроблення Першочергових заходів здійснював перший віце-президент НАН України, академік Наумовець А.Г. (за посадами на час підписання Першочергових заходів

Першочергові заходи

- Узагальнена інформація щодо розроблення Першочергових заходів викладена у Резюме до Першочергових заходів з екологізації гідроенергетики яка додавалась на до оригіналу Першочергових заходів. В матеріалах лекцій за Курсом «Управлінські рішення в енергетиці, які викладались в Національному економічному університеті ім Вадими Гетмана. Електронний ресурс .Розгорнута інформація у статті Віце президента українського ядерного товариства Зенюка О.Ю. Електронний ресурс <https://cigre.org.ua/stattya-viczeprezydenta-ukrayinskogo-2/>
- та робочих матеріалах до неї
- Електронний ресурс <https://cigre.org.ua/wp-content/uploads/2023/02/%D0%97%D0%B5%D0%BD%D1%8E%D0%BA-%D0%9E.%D0%AE.-%D0%92%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%B4%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F-%D1%96%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%86%D1%96%D0%B9-%D0%B2-%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D1%83.pdf>
- Наведені при узгодженні Першочергових заходів аргументи та оцінки виявилися достатніми для прийняття рішень щодо погодження Першочергових заходів та управлінських рішень на їх основі в Інститутах НАН України, НАН медичних наук України, Мінекономіки, Мінфіні, Секретаріаті РНБО.
- Наведена у розділі Список літератури та посилань, який наведений в додатку дає можливість самостійно оцінювати ефективність діючих та впровадження нових програм та технологій
- Нижче наводиться ,як приклад, деяка інформація із цих джерел щодо Екологічної оцінки паливно-енергетичного балансу України (Слайд 1. Онкологічна захворюваність, Слайд 2. Радіаційний вплив АЕС, Слайд 3. Радіаційний вплив ТЕС, Слайд 4. Порівняння рівня здоров'я Україна Польща)

Першочергові заходи з екологізації

- Першочергові науково-технічні заходи з екологізації гідроенергетики, як складової ПЕК (далі Першочергові заходи), можуть стати науково-методичною базою для забезпечення функціонування та розвитку енергетики України в нових економічних умовах, адаптації української енергетики до європейських стандартів, забезпеченні стійкості та безпеки енергосистеми та всього господарського комплексу України з урахуванням наявних ресурсів, вимог екологічних рухів щодо роботи діючих та будівництва нових теплових, атомних та гідроелектростанцій
- З ретельним узагальненим аналізом розроблення та впровадження Першочергових заходів можна ознайомитись на сайті Українського ядерного товариства
- Електронний ресурс <https://docs.google.com/presentation/d/1fO7P7ui1tppJGkrHgIEiJdC3epILA-SQ/edit#slide=id.p1>
- та Українського національного комітету СІГРЕ Електронний ресурс <https://cigre.org.ua/zvorotnij-zvyazok-do-statti-viczeprez-2/>
- та <https://cigre.org.ua/stattya-viczeprezydenta-ukrayinskogo-2/>

Онкологічна захворюваність в Україні. Довідково.

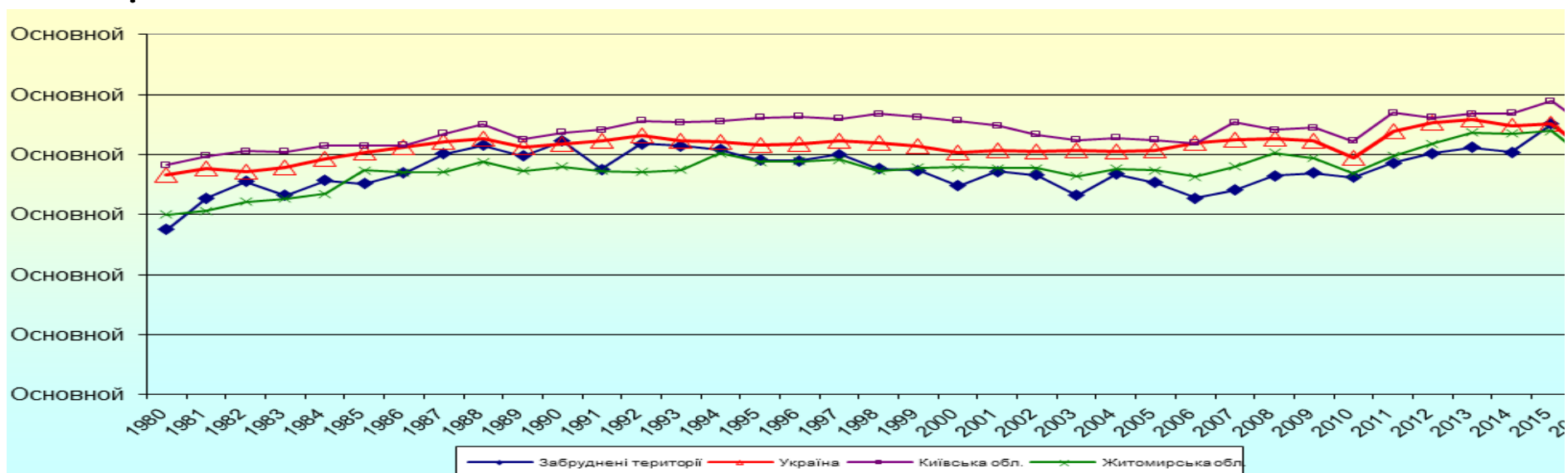


Рис. 1. Захворюваність на всі форми злоякісних новоутворень (МКХ-10 С00–С96) населення України, Київської, Житомирської областей та найбільш забруднених радіонуклідами територій упродовж 1980–2016 рр.

Онкологічна захворюваність в Україні стабільно знаходиться на рівні 200 випадків на 100 тис. населення, не зважаючи на зменшення глобального забруднення після заборони випробувань ядерної зброї (рис. 3),[6]

Вплив частинок 2.5 мікрметри Україна Данія. Довідково

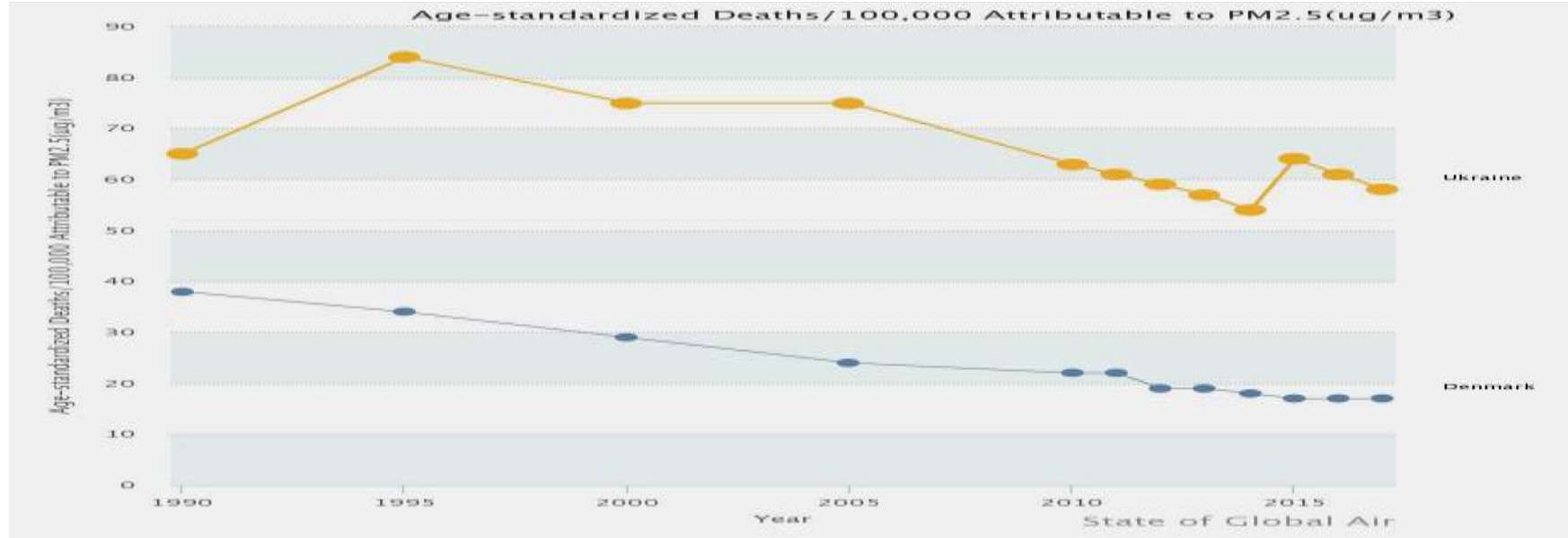


Рис. 2. Кількість летальних випадків на кожні 100 тис. населення від впливу частинок 2,5 мкм в Україні та Данії

Концентрація частинок розміром менше 2,5 мікрметри за інформацією ІВЗ(США) в 2017 році в Україні складала 20 ug/m³, а в Данії – 10 [7]. у тому числі, внесок від частинок розміром менше 2,5 мікрметри за інформацією Інституту вимірювання та оцінки здоров'я, США (Institute for Health Metrics and Evaluation) та Інституту впливів на здоров'я, США (Health Effects Institute), далі ІВЗ(США) становить 58 випадків на 100 тис. населення, а в Данії – 17 [7.8] (рис.4

Довідково Очікувана середньорічна доза опромінення населення України від ТЕС.



Рис. 3. Очікувана середньорічна ефективна доза опромінювання населення України від ТЕС, мкЗ/люд

Довідково Доза опромінення населення України від АЕС.

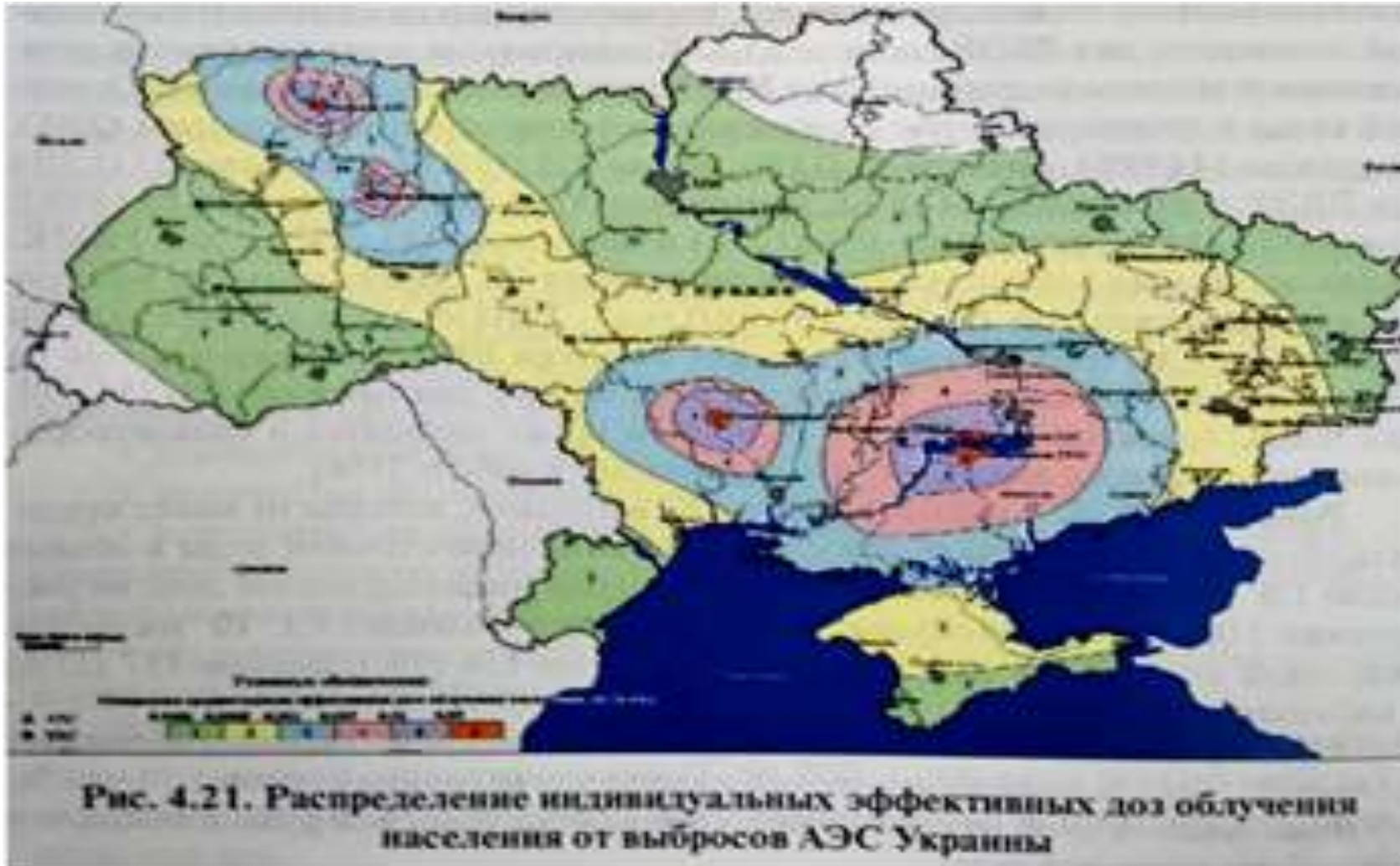
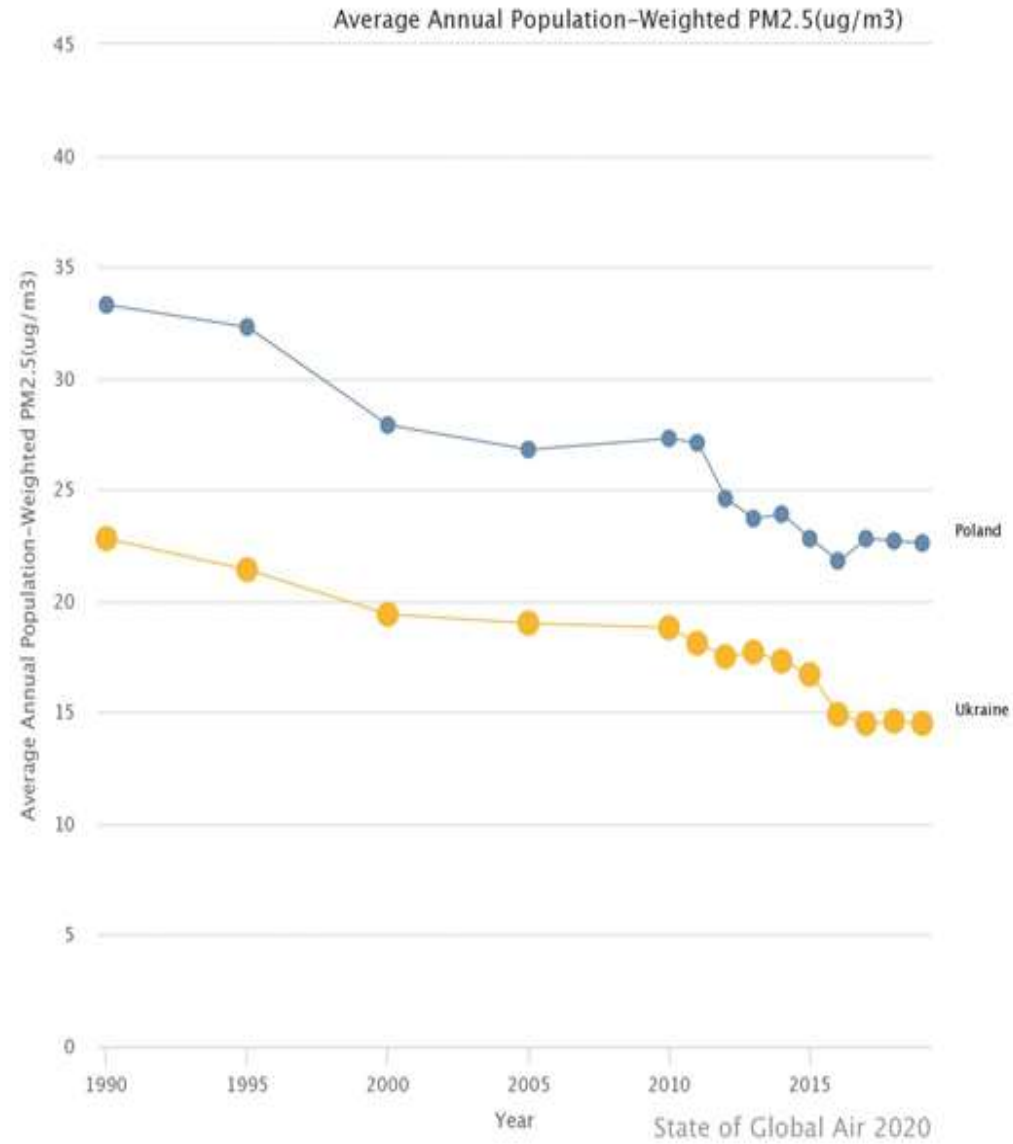


Рис. 4. Очікувана середньорічна ефективна доза опромінювання населення від АЕС, мкЗ/люд

Концентрація шкідливих частинок в повітрі, Польща, Україна



Екологічна оцінка паливно-енергетичного балансу України

- Аналіз енергетичного балансу України [19,20] свідчить що 1/3 енергоресурсів споживається ПЕК, 1/3 транспортом і промисловістю, такий же є і екологічний вплив зазначених галузей економіки [24,25,26,27,28,29,30,31,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43]. Останні матеріали Всесвітньої організації охорони здоров'я [38] свідчать що визначальний вплив на здоров'я населення мають частинки розміром меншим 2,5 мікрметри, які знаходяться як в викидах ТЕС так і виникають при роботі дизельних двигунів. Причому шкідливі викиди в пускових режимах в 4-10 разів перевищують стаціонарний рівень. Онкологічна захворюваність в Україні стабільно знаходиться на рівні 200 випадків на 100 тис. населення [39], не зважаючи на зменшення глобального радіаційного забруднення після заборони випробувань ядерної зброї. У тому числі внесок від частинок розміром меншим 2,5 мікрметри за інформацією Інституту вимірювання та оцінки здоров'я, США (Institute for Health Metrics and Evaluation) та Інституту впливів на здоров'я, США (Health Effects Institute) становить 58 випадків на 100 тис. населення [27].

Екологічна оцінка паливно-енергетичного балансу України

- Оцінки показують, що вплив українських теплових електростанцій на навколишнє природне середовище через радіаційний фактор та викиди шкідливих дрібнодисперсних частинок розміром менших 2,5 мікрметри суттєво перевищує європейські стандарти. Значення екологічних ризиків, обумовлених летучою золою з урахуванням її дрібнодисперсного складу більше ніж у 30 разів перевищує екологічний ризик, обумовлений твердими частинками при класичному оцінюванні та парниковими газами, навіть радіаційний вплив від ТЕС перевищує вплив від АЕС на 2 порядки У Європі вартість життя людини досягає 10 млн. євро, а Директивою 2005/14 Європейського парламенту та Ради Європи від 11 травня 2005 року про внесення змін та доповнень до Директив Ради 72/166/ЄС, 84/5/ЄС, 88/357/ЄС та 90/232/ЄС [31], встановлено, що у разі нанесення шкоди здоров'ю мінімальна сума відповідальності складає 1 млн. Євро за потерпілого незалежно від кількості потерпілих. З урахуванням зазначеного, щорічні страхові витрати в Україні за компенсацію шкоди навколишньому природному середовищу та здоров'ю населення тільки від зазначеного фактору повинні складати 24,4 млрд. Євро, у тому числі – внесок теплової генерації може бути оцінений у 8,1 млрд. Євро на рік.

- Слід зазначити що відшкодування шкоди від використання атомної енергії передбачено Законом України про захист людини від впливу іонізуючого випромінювання [54], нормами радіаційної безпеки України [55], а Публікація 22 МКРЗ визначає навіть середню вартість життя людини [56].

Екологічна оцінка паливно-енергетичного балансу України

- При встановленні в Україні вартості страхових виплат за шкоду здоров'ю відповідно із директивами ЄС, платежі до медичного страхування від теплової енергетики повинні складати до 10 млрд. Євро на рік. Враховуючи, що більше половини електроенергії в Україні виробляють ГЕС та АЕС, вони виступають важливим чинником захисту навколишнього природного середовища та здоров'я населення.
- Продукти метаболізму синьо-зелених водоростей, які виділяються у водне середовище у процесі життєдіяльності та вимирання є вкрай токсичними. За інформацією 20 річної давності загальна онкологічна смертність від них складала 1,5% [44,45]. Науковцями США обстежено 48,5 тис. комунальних водопровідних систем США. Дослідження виявили, що звичайна вода із крана може містити до 22 хімічних речовин які є канцерогенами. Результати роботи надруковані в 2019 році в журналі Helion. [46] свідчать що вплив якості води на здоров'я води значно більший. Експертна екстраполяція цих даних припускає що вплив продуктів життєдіяльності сине-зелених водоростей в Україні цілком порівняний із впливом дрібнодисперсних частинок.

Екологічна оцінка паливно-енергетичного балансу. Досвід Польщі

- Статтю 87 Договору про утворення ЄС заборонена державна підтримка впровадження екологічних заходів в енергетиці. Тому, нові країни члени ЄС приділили велику увагу вирішенню питань екології енергетики ще до вступу в ЄС (Польща, Чехія). А, Польща, враховуючи великий мультиплікативний ефект своєї енергетики на економіку продовжує цю політику і зараз.
- **Довідково** у Польщі:
 - концентрація у повітрі дрібнодисперсних частинок від згорання вугілля 22,8 а, в Україні 14,5 мг на метр. кубічний, тобто на 60% вища, при цьому смертність в Україні від них на 60% вища
 - рівень медичного обслуговування, (витрати на 1 мешканця) в 2 рази вищий ніж в Україні (416 та 210 Євро на рік відповідно). Розуміння цих статистичних показників і мультиплікативного впливу енергетики на ВВП, дає можливість Польщі активну проводити політику по збереженню теплової енергетики. Польща прийняла рішення по дотуванню за рахунок вартості електроенергії модернізації своєї теплової енергетики, при цьому її вартість передбачається збільшити на 5%.
 - вартість заходів по приведення екологічних показників ТЕС України до Європейських стандартів складає 4,3 млрд. Євро до 2033 року. Це складає менше 5% від шкоди здоров'ю населення України від викидів дрібнодисперсних частинок.

Результати розроблення Першочергових заходів

- Всі сторони розроблення та узгодження Першочергових заходів прийшли до висновку щодо необхідності забезпечення інноваційного розвитку енергетики України за зразком кращої світової практики та європейських стандартів, прийняття виважених рішень з розвитку ПЕК (визначення часток кожної генерації, визначення проектів, резервування та розвитку розподіленої генерації) враховувати всі витрати, зиски та переваги протягом життєвого циклу використання об'єктів енергетики, враховуючи витрати на ремонт, технічне обслуговування та зняття з експлуатації, вплив на навколишнє природне середовище та здоров'я населення, витрати на страхування та резервування, мультиплікативні ефекти на інші галузі економіки та ВВП включаючи ефект від збереження інфраструктури, власних наукових, проектних та експлуатаційних шкіл, локалізацію виробництва та інше. **Як нормативно-правовий результат розроблення, узгодження та реалізації Першочергових науково-технічних заходів, узагальнених у Проблемній записці до неї стало:**

Результати розроблення Першочергових заходів

- Такі принципи, включаючи підтримку інноваційних проектів через аналоги DARPA (США), врахування середньої розрахункової собівартості електроенергії на протязі життєвого циклу та інші механізми діють в світі Європейських країнах
- довідково:
- Нормована вартість електроенергії ([англ. Levelized Energy Cost \(LEC\)](#), також [англ. Levelised Cost of Energy \(LCOE\)^{\[1\]}](#)) — середня розрахункова собівартість виробництва електроенергії на протязі всього життєвого (включаючи всі можливі витрати. Інвестиції. Витрати . прибутки). Електронний ресурс <https://www.lazard.com/perspective/levelized-cost-of-energy-levelized-cost-of-storage-and-levelized-cost-of-hydrogen/>
- *На сайті Всесвітньої організації охорони здоров'я, надання інформації до якої здійснює від України ДУ НЦРМ міститься інформація щодо концентрацій шкідливих викидів, зокрема дрібнодисперсних частинок, якість водних ресурсів, витрати на охорону здоров'я як в масштабах країни так і на кожного жителя, стан здоров'я населення. Цієї інформації достатньо для самостійного здійснення оцінок впливу проектів або рішень на навколишнє природне середовище, здоров'я населення та ВВП (Посилання наведені у розділі Літератураі)*

Результати впровадження Першочергових заходів

- **1.Імплементация директив ЄС щодо оцінки закупівель Законом України «Про публічні закупівлі» та затвердження Мінекономікою наказом від 28.09.2020 року №1894 «Примірної методики врахування вартості життєвого циклу». Електронний ресурс <https://radnuk.com.ua/pravova-baza/nakaz-minekonomiky-pro-zatverdzhennia-prymirnoi-metodyky-vyznachennia-vartosti-zhyttievoho-tsyklu/>**

Результати впровадження Першочергових заходів

2.Формування екологічних вимог до функціонування об'єктів ПЕК які відображені у Новій редакції ПТЕ. Електронний ресурс

https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=86234 та https://cigre.org.ua/wp-content/uploads/2021/12/4_%D0%97%D0%B5%D0%BD%D1%8E%D0%BA_%D0%9F%D0%A2%D0%95_092021.pdf

3.Створення агенції з впровадження проривних технологій у військовій сфері UARPA. Електронний ресурс

- <https://uk.wikipedia.org/wiki/UaRpa>

Результати впровадження Першочергових заходів

4. Формування вимог до будівництва та експлуатації ядерних енергоблоків конкретизовані у нових Загальних положеннях безпеки атомних станцій. (визначені цільові показники безпеки, та передбачається забезпечення готовності до всіх можливих аварій , не тільки проектних)
Електронний ресурс <https://ips.ligazakon.net/document/MN028305?an=2>
та <https://infoatom.news/2024/05/01/010520241321>

5. Враховування принципу оптимізації (користь-школа) при проведенні наглядової діяльності відповідно із схвалених Постановою Колегії Держатомрегулювання від 22.02.24№01 пріоритетних напрямів діяльності на 2024 рік. Електронний ресурс: <https://snriu.gov.ua/news/postanova-kolehii-derzhatomrehuliuвання-vid-22022024-01> та <https://www.iaea.org/topics/infrastructure-development/milestones-approach>

Результати впровадження Першочергових заходів (міжнародна практика. Людський капітал)

- Стандарт безпеки МАГАТЕ DS513 «Лідерство, менеджмент і культура для забезпечення безпеки» (Електронний ресурс https://www.iaea.org/sites/default/files/24/07/draft_ds513.pdf)
- підкреслює що:
 - сфера його застосування охоплює повний життєвий цикл для всіх експлуатаційних подій, а також випадків ядерних та радіологічних аварій аварій(п.1.7), **(знання ,розуміння,вміння,творчість)**
 - рівень знань, навичок та вмінь керівного складу повинні забезпечити їх лідерські якості у вирішенні практичних задач з впровадження норм правила та стандарти підтвердженням цього кращою світовою практикою(п.п.3.1,3.8,5.15,8.1,9.16)

Результати впровадження Першочергових заходів. Міжнародні аспекти

- **враховуючи, що в Україні планується будівництво АЕС за проектами США і використанням відповідних стандартів, слід врахувати що для забезпечення знаходження організації на вершині конкурентоздатності відповідно із документом ІНПО 19-003 від серпня 2019 року Електронний ресурс <https://s3-us-west-2.amazonaws.com/eventsquid/Eventsquid/fc6bb0ac-f0d5-4ca8-b085-75c40cb38c03.pdf> необхідно додержуватись 5 наступних цінностей:**
 - 1) встановлення довгострокових цілей;
 - 2) лідерство та розвиток талантів;
 - 3) впровадження стандартів досконалості;
 - 4) безперервне навчання;
 - 5) самосвідомість та самокоррекція
- Правила технічної експлуатації та НПАОП 40.1-1.21-98ПУЕ встановлюють що члени центральних комісій з перевірки знань крім знань самих норм та правил повинні розуміти і бути спроможні пояснити значення норм та правил (Електронний ресурс <https://dsp.gov.ua/faq/poriadok-prysvoennia-hrup-z-elektrobezpeky/>).

Пропозиції для подальшої роботи в умовах військової агресії РФ та повоєнного відновлення

- Пек України повинен стійко та ефективно забезпечення населення та промисловості в енергетичних ресурсах. Звичайно з досягненням максимального ВВП з урахуванням всіх витрат та ризиків.
- 1. Ключовим елементом в цій роботі залишається Закон України «Про державні закупівлі» який зараз в доопрацьованому вигляді пройшов перше читання в Верховній раді.
- В цьому законопроекті **підкреслені базові** положення існуючої редакції Закону України «Про державні закупівлі» врахування вартості життєвого циклу, впливу на навколишнє природне середовище та здоров'я населення» у формі –**врахування локалізації виробництва та передбачений угода про інноваційне партнерство**. Розуміння цих пунктів впливає із фундаментальних принципів економіки: - в кожній державі є 2 капітали які приносять прибуток : економічний та людський. Нажаль частка людського капіталу в ВВП України складає 32 % в той час як в Європі та азіатських країнах він в 2 рази більший. Незважаючи на те що рівень населення з вищою освітою в Україні значно вищий і тому якість людського капіталу бажає покращання. Крім соціально-політичних чинників що є темою окремо. базою розвитку людського капіталу є впровадження вітчизняних науково-інженерних розробок та локалізація виробництва. Це і записано в проекті Закону. Практика показала що практичне використання положень Закону "Про державні закупівлі» було обмежено через відсутність галузевих методик. (Із досвіду викладання курсу для працівників Ат Укргідроенерго, НЕК Укренерго, Міненерго, Дтек при виконання їми випускних робіт). Тому в проекті рішення крім опрацювання норм законопроекту пропонується розробити та затвердити відповідні методики
- 2. Перед Україною. Поставлена мета створити нову розподілену генерацію яка повинна бути ефективною та стійкою не гіршою ніж існуюча тому пропонується:
 - - створити в Україні систему стратегічного планування
 - Розробити та затвердити методику енергетичної оцінки технологій та проектів що дасте можливість з розумінням впроваджувати комбіновані системи

Пропозиції для подальшої роботи в умовах військової агресії та повоєнного відновлення

- При розгляді перспектив ПЕК необхідно знайти оптимальний сценарій при розгляді 3 варіантів зокрема враховуючи плюси та мінуси кожного з використанням загальновизнаних в світі комп'ютерних програм та методик включаючи:
 - -атомну енергетику
 - -теплову з урахуванням спільного спалювання вугілля та біомаси
 - -гідроенергетику з урахуванням її участі в регулюванні та забезпеченні якісною водою
 - -розподілену генерацію з урахуванням забезпечення нею надійності енергопостачання та збереження життя та здоров'я населення з урахуванням наслідків відсутності енергопостачання
 - -комбінованого виробництва тепла та електроенергії, централізованого тепло постачання та енерготехнологічних цілей

Пропозиції до проекту рішення

- Пропозиції до проекту рішення розроблені за участю Інститутів НАН України економіки та прогнозування, кібернетики, електродинаміки, геохімії навколишнього природного середовища, НЦРМ НАН медичних наук
- З метою забезпечення практичної впровадження положень нової редакції Закону про Державні закупівлі бажано розглянути можливість залучення світового досвіду в рамках грантів та програм міжнародної технічної допомоги
- Довідково
- 1. Інформація на сайті Всесвітньої організації охорони здоров'я надана у цілому по країнам без розшифровки по конкретним локаціям. Тому для підготовки конкретних обґрунтувань необхідно звертатись до НЦРМ Мінохорони здоров'я для отримання первинної інформації.
- 2. Використання можливостей штучного інтелекту можливо у разі відкритості базових комп'ютерних програм. Для цього необхідно мати відповідні дозволи їх розробників

Пропозиції до проекту рішення

- З метою забезпечення належного розвитку соціального та економічного капіталу Держави на базі створення нової відкритої до розвитку енергетичної системи України оптимальну (досягнення максимального валового національного продукту) стійку та ефективну, як під час військової агресії, так і повоєнного розвитку, яка буде об'єднувати розподілену генерацію з великими енергогенеруючими об'єктами, комбінованим електро та теплозабезпеченням і енерготехнологічними проектами з досягненням показників надійності (SAIDI) та безперебійності електропостачання споживачів з урахуванням обмежених інвестицій.
- **Розглянути** при громадському обговоренні (або при підготовці Урядом відповідно із Регламентом Глава3, параграф115,116) Урядового законопроекту 11520 про нову редакцію закону «Про публічні закупівлі» (Електронний ресурс <https://itd.rada.gov.ua/billinfo/Bills/Card/44788>), який передбачає врахування локалізації виробництва та інноваційне партнерство розробників та замовників (альтернатива DARPA США)
- **разом із Мінекономіки, Мінстратегпромом, Мінфіном, Міненерго, Мінекології, НКРЕКП, Національною академією наук України, Національною академією медичних наук України, АТ НАЕК «Енергоатом», АТ «НЕК Укренерго», ПрАТ «Укргідроенерго» Українським національним комітетом СІГРЕ, питання** наближення законодавства України до норм ЄС та вдосконалення процесу публічних закупівель в умовах післявоєнного відновлення країни, **зокрема:**

Пропозиції до проекту рішення

- **1. Внесення змін до Примірної методики визначення вартості життєвого циклу, затвердженої наказом Мінекономіки від 28.09.2020 №1894 шляхом включення до розділу 1.4 «перелік товарів та технологій» до яких застосовується вартість життєвого циклу як критерій оцінки здійснення закупівлі в системі Прозоро – енергетичного обладнання(Електронний ресурс <https://radnuk.com.ua/pravova-baza/nakaz-minekonomiky-pro-zatverdzhennia-prymirnoi-metodyky-vyznachennia-vartosti-zhyttievoho-tsyklu/>)**
- **2. Розроблення Методики визначення вартості життєвого циклу об'єктів енергетики що дасть можливість об'єктивно враховувати при прийнятті управлінських рішень тривалість їх життєвого циклу (більше 100 років), вплив на навколишнє природне середовище та здоров'я населення, розвиток інфраструктури, мультиплікативні ефекти на інші галузі економіки , резервування , страхування, зняття з експлуатації валовий національний продукт**
- **3. Розроблення типової інноваційної Угоди для можливості реалізації більше 100 вітчизняних, конкурентних на світовому ринку, проривних наукових розробок в царині енергетики**

Пропозиції до проекту рішення

- 4. Підготовка обґрунтувань для розміщення енергетичних об'єктів в Україні з урахуванням спільного інтересу з іншими державами членами Енергетичного співтовариства (водневий коридор Україна ЄС) відповідно із Регламентом ЄС 2022/869 Європейського парламенту та Ради Європи від 30 травня 202 року «Про керівні принципи для транскордонних енергетичних проектів» Електронний ресурс <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2022/869/oj> у складі найважливіших інфраструктурних проектів. (Електронний ресурс <https://dixigroup.org/comment/yevropejskyj-soyuz-sformuvav-spysok-najvazhlyvishyh-proyektiv-energetychnoyi-infrastruktury/>) та в складі одного із 165 проектів – водневого коридора Україна-ЄС(Електронний ресурс <https://tsoua.com/news/yevrokomisiya-pidtrymala-proyekt-zi-stvorennya-vodneвого-korydoru-mizh-ukrayinoyu-ta-krayinamy-czsy/>,) започаткувань відповідних робіт з Міненерго США, європейськими енергетичними інституціями, інститутами НАН України та НАН медичних наук з виконання необхідних розрахунків на базі загальноновизнаних в світі комп'ютерних програм та методик з використанням вітчизняних паралельних комп'ютерів гібридної архітектури з елементами штучного інтелекту

Пропозиції до проекту рішення

- 5.Розроблення (перший крок методики, концепції) нової відкритої до розвитку енергетичної системи України за умов приєднання до неї розподіленої генерації за критерієм забезпечення надійності електропостачання (SAIDI) на основі концепції Smart Grid в системах розподілу електричної енергії та оцінювання її ефективності відповідно із Концепцією впровадження «розумних мереж» в Україні до 2035 року, оптимальну (досягнення максимального валового національного продукту) стійку та ефективну, як під час військової агресії, так і повоєнного розвитку, яка буде об'єднувати розподілену генерацію з великими енергогенеруючими об'єктами, комбінованим електро та теплозабезпеченням і енерготехнологічними проектами з досягненням заданих показників надійності та безперебійності електропостачання споживачів урахуванням обмежених інвестицій. (Нормована вартість електроенергії (англ. *Levelized Energy Cost (LEC)*) Окремо повинні бути опрацьовані питання ефективності та вартості систем захисту всіх об'єктів генерації від зовнішніх впливів та диверсій. Надана інформація щодо необхідності врахування суттєвих показників всіх видів генерації (атомної, тепло, гідроенергетики, відновлювальних джерел), наявності двозначних мультиплікативних ефектів на інші галузі економіки та ВВП локалізації виробництва енергетичного обладнання, необхідності повного резервування, або створення систем накопичення енергії для відновлювальних джерел через їх циклічність, досвіду використання біопалива (метан який створюється при гнитті біомаси в 20 разів більш шкідливий парниковий газ ніж CO₂) для тепло та енергозабезпечення великих міст та інше. .

Пропозиції до проекту рішення

- **6. Розроблення** Методики оцінки ефективності використання енергоресурсів з урахуванням їх цінності (ексергії) що дасть можливість відмовитись від перехресного субсидування, створити реальні стимули для впровадження енерго та ресурсозберігаючих технологій.
- **7. Створення систем:**
 - стратегічного планування в паливно-енергетичному комплексі з використанням загальноновизнаних в світі програм та методик , впроваджених більше ніж у 100 країнах світу з використанням вітчизняних комп'ютерів з елементами штучного інтелекту
 - відбору та впровадження проривних проектів за досвідом DARPA США функціонуючих більше ніж у 60 країнах світу

Електронні ресурси

- Матеріали обговорень Першочергових заходів та приклади наведені, зокрема, у
- - матеріалах лекцій і практичних робіт з навчальної дисципліни «Регулювання енергетики» в Інституті бізнес-освіти магістерської програми «Бізнес-адміністрування у сфері енергетики» прочитаних експертами Українського національного комітету СІГРЕ у Національному економічному університеті ім. Вадима Гетьмана для фахівців Міністерства енергетики України, ПрАТ «Укргідроенерго», КП «Київтеплоенерго», ДТЕК та ін.
- *Зокрема Мультиплікативні ефекти від розвитку атомної енергетики, від впровадження систем стратегічного планування, від розвитку водневих технологій, сонячної енергетики, водневих технологій. Деякі з цих матеріалів розміщені на Електронному ресурсі Українського національного комітету СІГРЕ <https://cigre.org.ua/%d1%81%d0%bf%d1%96%d0%b2%d1%80%d0%be%d0%b1%d1%96%d1%82%d0%bd%d0%b8%d1%86%d1%82%d0%b2%d0%be-%d0%b4%d0%b5%d1%80%d0%b6%d0%b0%d0%b2%d0%bd%d0%be%d0%b3%d0%be-%d0%b2%d0%b8%d1%89%d0%be%d0%b3%d0%be-%d0%bd>*

Електронні ресурси

- статті «Енергетика України інструменти її відновлення та розвитку.
- <https://cigre.org.ua/%d1%81%d1%82%d0%b0%d1%82%d1%82%d1%8f-%d0%b2%d1%96%d1%86%d0%b5%d0%bf%d1%80%d0%b5%d0%b7%d0%b8%d0%b4%d0%b5%d0%bd%d1%82%d0%b0-%d1%83%d0%ba%d1%80%d0%b0%d1%97%d0%bd%d1%81%d1%8c%d0%ba%d0%be%d0%b3%d0%be-2/>
- та матеріалах її обговорень. Електронний ресурс
<https://cigre.org.ua/%d0%b7%d0%b2%d0%be%d1%80%d0%be%d1%82%d0%bd%d1%96%d0%b9-%d0%b7%d0%b2%d1%8f%d0%b7%d0%be%d0%ba-%d0%b4%d0%be-%d1%81%d1%82%d0%b0%d1%82%d1%82%d1%96-%d0%b2%d1%96%d1%86%d0%b5%d0%bf%d1%80%d0%b5%d0%b7/>

Електронні ресурси

- Статті Роберта Гейтца у журналі Foreign Affairs від 29 вересня 2023 року, (з визначенням мультиплікативних ефектів на економіку США її зовнішньої політики), яка стала основою роботи адміністрації Президента США з Конгресом США щодо надання допомоги Україні. Електронний ресурс https://www.foreignaffairs.com/united-states/robert-gates-america-china-russia-dysfunctional-superpower?check_logged_in=1&utm_medium=promo_email&utm_source=lo_flows&utm_campaign=registered_user_welcome&utm_term=email_1&utm_content=20231102
- дослідженнях Інституту економіки та прогнозування НАН України з оцінки соціально-економічних мультиплікативних ефектів деяких великих інвестиційних проектів на будівельну інфраструктуру України. Електронний ресурс <https://nasu-periodicals.org.ua/index.php/economyukr/article/view/2023-05-2>. та зокрема будівництва Дністровської ГАЕС, Електронний ресурс. https://www.adobe.com/go/reader_download_ua;

Література

1. Програма розвитку гідроенергетики на період до 2026 року, схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 13 липня 2016 року № 552-р. Електронний ресурс: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/552-2016-%D1%80>.
2. Міжнародна рада з великих електроенергетичних систем. Технічний комітет С3 «Екологічні показники енергетичної системи». Електронний ресурс: <https://www.cigre.org/article/GB/knowledge-programme/study-committees/c3---power-system-environmental-performance>.
3. Наказ Мінекономіки про визначення вартості життєвого циклу. Електронний ресурс <https://radnuk.com.ua/pravova-baza/nakaz-minekonomiky-pro-zatverdzhennia-prymirnoi-metodyky-vyznachennia-vartosti-zhyttievoho-tsyklu/>
4. Директива 2014/24/ЄС Європейського парламенту і Ради ЄС від 16 лютого 2014 року <http://www.sigmaweb.org/publications/EU-Directives-Public-Sector-Utilities-2014-UA.pdf>
5. Звіт спільної комісії НАН України, ПРАТ Укргідроенерго, НАЕК «Енергоатом» та інститутів НАН Медичних наук з підготовки перед проектних пропозицій щодо покращання стану води у річці Дніпро та ставках охолоджувачах електростанцій від 17 липня 2021 року
6. Постанова Кабінету міністрів України від 31 січня 207 року №106
7. Енергетична стратегія України на період до 2035 року, схваленою розпорядженням Кабінету Міністрів України від 18.08.2017 № 605-р. Електронний ресурс: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/ru/605-2017-%D1%80>.
8. Закон України від 23.05.2017 № 2059-VIII «Про оцінку впливу на довкілля». Електронний ресурс: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/2059-19>.
9. Закон України від 20.03.2018 № 2354-VIII «Про стратегічну економічну оцінку». Електронний ресурс: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2354-19>.
10. Постанова Кабінету Міністрів України від 11 жовтня 2016 р. № 710 «Про ефективне використання державних коштів». Електронний ресурс: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/710-2016-%D0%BF>.
11. Закон України від 13.04.2017 № 2019-VIII «Про ринок електричної енергії». Електронний ресурс: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2019-19>.
12. Кодекс системи передачі, затверджений постановою НКРЕКП від 14.03.2018 № 309. Електронний ресурс: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0309874-18>.
13. Закон України від 19 вересня 2019 року №114-1X «Про внесення змін до Закону України «Про публічні закупівлі (щодо удосконалення питань публічних закупівель)». Електронний ресурс: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/114-20>.
14. Аналітична записка. Обґрунтування доцільності використання методу вартості життєвого циклу як критерію оцінки вартості проектів при державних закупівлях в сфері енергетики. Інститут економіки і прогнозування НАН України, 2019 рік.

Література

15. Оцінка еПублічні закупки та інновації. Електронний ресурс: http://procure2innovate.eu/fileadmin/user_upload/Documents/KOINNO_PublicProcurementofInnovation.pdf.
16. Оцінка ефективності реалізації та політичних ризиків невиконання Державної цільової економічної програми розвитку атомно-промислового комплексу України на 2016-2020 роки. Лист ДУ «Інститут економіки та прогнозування» НАН України від 05.10.2015 року №135-13/617.
17. Проект Закону України «Про запобігання, зменшення та контроль промислового забруднення». Електронний ресурс: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/JI01492A.html
18. Директива 2010/75/ЄС. Електронний ресурс: https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/55-GOEEI/%202010_75_%D0%84%D0%A1.pdf
19. Паливно-енергетичний комплекс, 2018 / Рекламний проспект Міненерговугілля, ОЕП „ГРІФРЕ”, 2018, стор.64/.
20. Державна служба статистики України. Енергетичний баланс України. Електронний ресурс: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2012/energ/en_bal/arh_2012.htm
21. Карп І.М. Деякі проблеми теплової та відновлювальної енергетики України. Збірник наукових праць XIV Міжнародної науково-практичної конференції Вугільна теплоенергетика: Проблеми реабілітації та розвитку. Київ, 2019, стор.3-9.
22. Зенюк О.Ю. Деякі питання прийняття Урядових рішень щодо впровадження відновлювальних та без вуглецевих джерел енергії. Журнал Енергетика та електрифікація №6, 2018, стор.15-16.
23. Эксергетический анализ энергетического баланса Украины, Одесский политехнический университет, 2012.
24. Директиви 2008/50/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 21 травня 2008 року про якість атмосферного повітря та чистіше повітря для Європи. Електронний ресурс: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_950
25. Директива 2004/107/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 5 грудня 2004 р. про миш'як, кадмій, ртуть, нікель та поліциклічні ароматичні вуглеводні в атмосферному повітрі (Офіційний вісник ЄС, L23, 26 січня 2005 р., с. 3—16). Електронний ресурс: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/371-2015-%D1%80>.
26. Коваленко Г.Д. и др. Оценивание экологического риска выбросов летучей золы и ее составляющих Змиевской ТЭС с учетом фракционного состава/Ядерная энергетика та довкілля, №1(9), 2017, с. 44-48). Електронний ресурс: <http://npe.org.ua/uk/nuclear-power-and-the-environment-number-9/>
27. Сайт Інституту вимірювання та оцінки здоров'я, США ([Institute for Health Metrics and Evaluation](http://www.stateofglobalair.org/data/#/health/plot)) та Інституту впливів на здоров'я, США ([Health Effects Institute](http://www.health-effects.org/)). Електронний ресурс: <https://www.stateofglobalair.org/data/#/health/plot>
28. **Мировой Атлас Данных Темы Здоровоохранение Расходы на здравоохранение**, Електронний ресурс: <https://knoema.ru/atlas/topics/%d0%97%d0%b4%d1%80%d0%b0%d0%b2%d0%be%d0%be%d1%85%d1%80%d0%b0%d0%bd%d0%b5%d0%bd%d0%b8%d0%b5/%d0%a0%d0%b0%d1%81%d1%85%d0%be%d0%b4%d1%8b-%d0%bd%d0%b0-%d0%b7%d0%b4%d1%80%d0%b0%d0%b2%d0%be%d0%be%d1%85%d1%80%d0%b0%d0%bd%d0%b5%d0%bd%d0%b8%d0%b5-%d0%bd%d0%b0-%d0%b4%d1%83%d1%88%d1%83-%d0%bd%d0%b0%d1%81%d0%b5%d0%bb%d0%b5%d0%bd%d0%b8%d1%8f>

Література

29. Дунаєвська Н.І. та інші. Спільне факельне спалювання вугілля та біомаси – реальний шлях диверсифікації забезпечення паливом та зниження впливу ТЕС на навколишнє природне середовище./ Енергетика та електрифікація, 2018,, с.17-24 Електронний ресурс: http://cigre.org.ua/files/2017.09.28_12.spilne-fakelne-spalyvannya-vugillya-ta-biomasi.pdf
30. Директива 2004/107/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 5 грудня 2004 р. про миш'як, кадмій, ртуть, нікель та поліциклічні ароматичні вуглеводні в атмосферному повітрі (Офіційний вісник ЄС, L 23, 26.01.2005, с. 3—16). Електронний ресурс: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/371-2015-%D1%80>.
31. Директива Європейського Парламенту і Ради 2010/75/ЄС від 24 листопада 2010 року про промислові викиди (інтегрований підхід до запобігання забрудненню та його контролю) (Нова редакція) (Текст стосується ЄЕП) https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/55-GOEEI/%202010_75_%D0%84%D0%A1.pdf
32. Міжнародна рада з великих електроенергетичних систем. Технічний комітет С3 «Екологічні показники енергетичної системи». Електронний ресурс: <https://www.cigre.org/article/GB/knowledge-programme/study-committees/c3---power-system-environmental-performance>.
33. Державна служба статистики України. Енергетичний баланс України. Електронний ресурс: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2012/energ/en_bal/arh_2012.htm
34. Коваленко Г.Д. и др. Оценивание экологического риска выбросов летучей золы и ее составляющих Змиевской ТЭС с учетом фракционного состава/Ядерная энергетика та довкілля, №1(9), 2017, с. 44-48). Електронний ресурс: <http://npe.org.ua/uk/nuclear-power-and-the-environment-number-9/>.
35. Коваленко Г.Д. Радиэкология Украины: Монография.-2-е издание, переработанное и дополненное.-Х.:ИД» Инжек,2008-264с. Руск.яз.
36. Коваленко Г.Д., Хабарова А.В.. Оценка экологического риска при сжигании каменного угля на тепловых электростанциях Украины. Ядерная энергетика та довкілля №1(5),2005.
37. Коваленко Г.Д. и др. Оценивание экологического риска выбросов летучей золы и ее составляющих Змиевской ТЭС с учетом фракционного состава/Ядерная энергетика та довкілля, №1(9), 2017, с. 44-48). Електронний ресурс: <http://npe.org.ua/uk/nuclear-power-and-the-environment-number-9/>.
38. Сайт Всесвітньої організації охорони здоров'я. Електронний ресурс: http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0007/189052/Health-effects-of-particulate-matter-final-Rus.pdf?ua=1
39. Національний канцер реєстр України. Електронний ресурс дослідження захворюваності на злоякісні новоутворення населення малих територій України, що зазнали забруднення радіонуклідами внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС. Електронний ресурс: <http://www.ncru.inf.ua/>.
40. Сайт Інституту вимірювання та оцінки здоров'я, США ([Institute for Health Metrics and Evaluation](#))
41. САЙТ Інституту впливів на здоров'я, США ([Health Effects Institute](#)). Електронний ресурс: <https://www.stateofglobalair.org/data/#/health/plot>.

Література

42. Директива 2005/14 Європейського парламенту та Ради Європи від 11 травня 2005 року про внесення змін та доповнень до Директив Ради 72/166/ЄС, 84/5/ЄС, 88/357/ЄС та 90/232/ЄС. Електронний ресурс: <http://www.worldbiz.ru/base/195.php>.
43. Директива2010/75/ЄС.Електронний ресурс:https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/55-GOEEI/%202010_75_%D0%84%D0%A1.pdf
44. Wang D.-Z. Neurotoxins from marine dinoflagellates: A brief review. Mar. Drugs. 2008;6:349-371. doi: 10.3390/md6020349
45. Whitton BA and Potts M. Introduction to cyanobacteria. In: Whitton (Ed.), Ecology of Cyanobacteria II, Their Diversity in Space and Time. 1st Edition, Springer. New York. 2012. pp.1-14
46. Журнал Helion, journal homepage: www.helion.com. <http://doi.org/10.1016/j.helion.2019.e02314>
47. .Економічне відродження через індустріальний розвиток України. URL: <https://www.industry4ukraine.net/bez-kategoriyi-uk/ekonomichne-vidrozhennya-cherez-industrialnyi-rozvytok-ukrayiny/>
48. .Агентство проривних технологій США. Електронний ресурс <https://www.darpa.mil/>
49. . Сайт UA.RPA. Українська агенція з перспективних науково-технічних розробок. Електронний ресурс <http://uarpa.com/uk-UA/Pro-nas/Misiya-ta-cinnosti.aspx?ID=45>
50. Зенюк О.Ю. Допомогою треба вміти скористатися, Термінал №2(848), 2017, стор.56-59, Електронний ресурс <https://cigre.org.ua/wp-content/uploads/2020/02/%D0%94%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D1%8E-%D1%82%D1%80%D0%B5%D0%B1%D0%B0-%D0%B2%D0%BC%D1%96%D1%82%D0%B8-%D1%81%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%82%D0%B8%D1%81%D1%8F-%D0%97%D0%B5%D0%BD%D1%8E%D0%BA-%D0%9E-%D0%AE-%D0%B6%D1%83%D1%80%D0%BD%D0%B0%D0%BB-%D0%A2%D0%B5%D1%80%D0%BC%D1%96%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D0%BB-%E2%84%962848-%D1%81%D0%B5%D1%80%D0%BF%D0%B5%D0%BD%D1%8C-2017.pdf>
51. Міжнародна конференція. Впровадження інновацій в атомній енергетиці. Електронний ресурс <https://ukrns.org.ua/diyalnist/2021/item/1568-vidbuvsia-iii-mizhnarodnyi-kruhlyi-stilkonferentsiia-perspektyvy-vprovadzhenia-innovatsii-u-atomnu-enerhetyku>
52. CIGRE «Подолання обмежень для максимального впровадження відновлювальних джерел енергії. Документ №527. Електронний ресурс <https://e-cigre.org/publication/527-performance-coping-with-limits-for-very-high-penetrations-of-renewable-energy>
53. Державна установа «Інститут економіки та прогнозування НАН України». Звіт з науково-дослідної роботи “Створення інформаційно-аналітичної підсистеми стратегічного планування для формування прогнозного енергетичного балансу: організаційно-економічні механізми впровадження та функціонування”. – № держреєстрації 0111U005614. – К., 2011. – 440 с.
- Формування дієвої системи стратегічного планування стор.24-52.
 - Укрупнений ексергетичний аналіз Енергетичного балансу України стор.132-155.
54. Закон України «про захист людини від впливу іонізуючого випромінювання(сю20,23) <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/15/98-%D0%B2%D1%80#Text>
55. Норми радіаційної безпеки України 9ДОДАТО9 ПУНКТ100 <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0062282-97#Text>
56. А.В. Носовський, Б.Бондар «Дозиметрія та захист від іонізуючого випромінювання, Київ 2020 стор229
57. Конституція України <https://ips.ligazakon.net/document/Z960254K>
58. В.П. Оніщенко Соціальний капітал бізнесу: мета, формування і стратегія реалізації. Економіка України №7(752), 2024 <https://nasu-periodicals.org.ua/index.php/economyukr/article/view/2024-07-1/2024-07-1>
59. В.В. Зимовець Тіньові ліквідні капітали бізнесу: формування і використання. Економіка України №8(753), 2024 <https://nasu-periodicals.org.ua/index.php/economyukr/article/view/2024-08-1/2024-08-1>

Додаток. Українські розробки які можуть бути реалізовані в рамках інноваційних угод(енергетика)

- Практичне впровадження Нової редакції» Закону України «Про державні закупівлі дасть **можливість впровадити в українську економіку деякі із більше ніж 100 українських наукових розробок конкурентних на світовому ринку, зокрема в царині енергетики фундаментальних пропозицій :**
- - проф. Майсоценка В.О.щодо використання психрометричної енергії атмосферного повітря в а)безкомпресорних кондиціонерах які споживають на порядок менше електроенергії ніж існуючи, забезпечують на порядок вищу якість та б) систем охолодження конденсаторів турбін які дозволяють більш глибоке охолодження циркуляційної води та знизити її потреби (що дозволяє збільшити коефіцієнт перетворення електричної енергії в тепло з 2-3 у сучасних теплових насосах до 8-9);
- - проф. Музиченко О.Д. щодо впровадження автотрансформаторів та трансформаторів, які мають тісний електромагнітний зв'язок що дозволяє забезпечити енергопостачання споживачів навіть при обриві частині проводів або їх короткому замиканні, захистити споживачів від електромагнітних імпульсів
- -проф. Забулонова Ю.Л. щодо впровадження високоенергетичних безреагентних технологій для забезпечення належної якості питної води, селективного вилучення радіоактивних та хімічних елементів природного та техногенного походження.

Додаток. Українські розробки які можуть бути реалізовані в рамках інноваційних угод(енергетика)

- - професора Гохштейна Д.П. по ексергетичному аналізу енергетичного балансу та енергетичних систем. За світовим досвідом оптимізований баланс навіть без впровадження нових технологій дає можливість економити до 20% енергоресурсів, а впровадження нових технологій дає можливість знизити витрати енергоресурсів в декілька разів.
- - професора Фисенко В.В. по використанню енергії фазового переходу водяного пара у насичену воду (скачка тиску) для дальнього транспортування тепла, що дає можливість за рахунок зменшення гідравлічного опору збільшити в декілька разів економічно обґрунтовану дальність транспорту тепла.

-

Додаток. Українські розробки які можуть бути реалізовані в рамках інноваційних угод(енергетика)

- *академіка Халатова Артем Артемович, проф. Майсоценко щодо використання енергії природної неравновісності атмосферного повітря у формі різниці температур мокрого та сухого термометра.) Це дає можливість підвищення ефективності використання енергоресурсів, зокрема в енергетиці:*
- *-знизити температуру охолоджувальної води у градирнях електростанцій на 5-7 С із зниженням розходу циркуляційної води на 25%;*
- *-знизити у 2 рази вартість знесолення води;*
- *-підвищити коефіцієнт трансформації електроенергії в тепло або холод з 2-3 до 10-12 в безкомпресорних кондиціонерах\теплових насосах;*
- *Електронний ресурс <https://www.dopovidi-nanu.org.ua/sites/default/files/2018/N2/18-02-08.pdf>*
- *У військовій сфері знизити помітність літальних апаратів. Електронний ресурс <https://apd.ipt.kpi.ua/downloads/460/bojovi-malorozmirni-bezpilotni-lital-ni-aparati-z-reaktivnoju-tjagoju1>*
- *Для випаровування води необхідно в 60- 25 разів більше енергії ніж; для її нагріву від 0 до 10С, або до 100 С. При конденсації пари її об'єм зменшується, наприклад при конденсації при 10С в 106400, а при 24С в 45700разів. Це пояснює ефективність роботи термодинамічного циклу нашої планети, циклів на насиченій парі та циклів Майсоценко на основі використання енергії природної неравновісності атмосферного повітря, включаючи наукову базу створення безкомпресорних кондиціонерів з коефіцієнтом трансформації електроенергії в тепло або холод до 10, вдосконалення градирень для пониження температури в конденсаторах електростанцій на 10С.*

Додаток. Українські розробки які можуть бути реалізовані в рамках інноваційних угод(енергетика)

- -проф. Дунаєвської Н.І. та ін. щодо спільного спалювання вугілля та біомаси Україні проведені власні науко-технологічні дослідження цих питань, у тому числі на наданому США стенді для досліджень спалювання палива для теплоелектростанцій, які підтвердили світовий досвід, розроблені технології та проекти переведення конкретних енергоблоків, у тому числі і потужністю 300 MWt на Трипільській ТЕС, які схвалені НТР Мінерговугілля та отримали Державну премію Ураїни в галузі науки і техніки. Електронний ресурс [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%83%D1%80%D0%B5%D0%B0%D1%82%D0%B8_%D0%94%D0%B5%D1%80%D0%B6%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%BE%D1%97_%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%BC%D1%96%D1%97_%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D0%B8_%D0%B2_%D0%B3%D0%B0%D0%BB%D1%83%D0%B7%D1%96_%D0%BD%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%B8_%D1%96_%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B8_\(2019\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%83%D1%80%D0%B5%D0%B0%D1%82%D0%B8_%D0%94%D0%B5%D1%80%D0%B6%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%BE%D1%97_%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%BC%D1%96%D1%97_%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D0%B8_%D0%B2_%D0%B3%D0%B0%D0%BB%D1%83%D0%B7%D1%96_%D0%BD%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%B8_%D1%96_%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B8_(2019))
- Такі технології потребують мінімальних витрат часу та фінансів(2% вартості енергоблоків) на реалізацію, мають термін окупності менші 1 року, навіть без екологічної складової, можуть бути виконані на базі обладнання вітчизняного виробництва.

Додаток. Українські розробки які можуть бути реалізовані в рамках інноваційних угод(енергетика)

- *Довідково*
- *Прикладами збільшення використання технології спільного спалювання, у тому числі біомаси та вугілля для централізованого теплопостачання великих міст з потужністю більше 1 ГВт (при спалюванні біомаси виділяється CO₂, а при природному гнитті метан вплив якого як парникового газу в 20 разів більший ніж від CO₂, біомаса краще природного газу підтримує процес горіння в котлах і зменшує на порядок викиди в пускових та перехідних режимах, вільний біоресурс складає для України складає 6-10 млрд. метрів куб природного газу), можуть стати, наприклад:*
- *-Копенгаген [https://www.biofit-h2020.eu/files/pdfs/190318%20-%20Biofit%20-%20Factsheet%20-%20Denmark Avedore low.pdf](https://www.biofit-h2020.eu/files/pdfs/190318%20-%20Biofit%20-%20Factsheet%20-%20Denmark%20Avedore%20low.pdf)*
- *-Стокгольм <https://www.ieabioenergy.com/wp-content/uploads/2013/10/ExCo55-P4-Impact-of-Co-Combustion-of-Wood-Pellets-at-Avedore-Power-Plant.pdf>*
- *-Париж https://www.cewep.eu/wp-content/uploads/2017/10/1322_hubert_de_chefdebien_presentation_on_wte_in_paris_v2_updated.pdf*

Додаток. Деякі обґрунтування атомна енергетика

- Виходячи із сучасних директивних планів це планується досягти шляхом розвитку ядерної енергетики з будівництвом до 9 енергоблоків потужністю по 1 ГВт кожний та 20 малих модульних реакторів. При цьому будівництво зазначених ядерних енергоблоків на теперішній час не передбачено планами НЕК Укренерго та Міжнародними угодами що не забезпечує баланс виробництва і споживання електроенергії в масштабах України.
- Аргументами в підтримку таких рішень в умовах сильної конкуренції можуть стати наступне:
- 1. Відповідно із оцінками виконаними при розробленні Першочергових заходів з екологізації гідроенергетики, будівництво та введення в експлуатацію навіть одного ядерного енергоблока потужністю 1ГВт дає можливість :
 - - зменшити шкідливий вплив на навколишнє природне середовище та зекономити на відповідні компенсації та страхові виплати відповідно із Європейськими стандартами до 1 млрд. доларів США за рік;
 - - отримати двозначні мультиплікативні ефекти на інші галузі економіки та валовий національний продукт .
 - оптимізувати витрати за страхування від можливої ядерної шкоди через значне підвищення безпеки енергоблоків.
 - оптимізувати витрати на зняття з експлуатації та поводження з відпрацьованим ядерним паливом через наявність СХОЯТ та модульної конструкції АЕС

Додаток. Деякі обґрунтування атомна енергетика

- **2. Будівництво нових енергоблоків АЕС будк сприяти збереженню колективу експлуатаційників Запорізької АЕС, науково-виробничий потенціал України в атомній енергетиці включаючи проєктантів, будівельників, монтажників, високотехнологічних машино будівних підприємств.**
- **Публікації МАГАТЕ свідчать що відновлення або нове створення атомних інфраструктур займає більше 10 років, а їх вартість перевищує вартість будівництва декількох атомних енергоблоків.**
- **3. Одним із масштабним проєктів який може стати потенційним споживачем електроенергії і фінансовим джерелом будівництва є можливий проєкт створення водневого коридору Україна ЄС.**
- **4. Розвиток енергетики повинен здійснюватися в конкурентних умовах впровадження всіх можливих технологій (теплова енергетика, централізоване або індивідуальне тепlopостачання. Спільне спалювання вугілля та біомаси, розвиток розподіленої генерації) /при прийнятті рішень необхідно враховувати усі ці складові**



cigre.ukraine@ukr.net