



[www.cigre.org.ua](http://www.cigre.org.ua)

[cigre.ukraine@ukr.net](mailto:cigre.ukraine@ukr.net)

**Впровадження інновацій в енергетику**

***Віце-президент ГС „СІГРЕ-Україна” Зенюк О.Ю.***

## **1. Вступ**

Для практичної реалізації проектів в енергетиці можна скористатися досвідом по організації виконання Програми розвитку гідроенергетики на період до 2026 року, схваленої розпорядженням Кабінету Міністрів України від 13 липня 2016 року №552-р в сучасній нормативно-правовій базі, відношенні до енергетики громадськості та лідерів громадської думки. Слід зазначити що:

- «Першочергові науково-технічні заходи з екологізації гідроенергетики, як складової ПЕК» розроблені 22 Інститутами НАН України, Пр АТ «Укргідроенерго», ДП «НАЕК «Енергоатом», ГС «СІГРЕ-Україна» узгоджені на засіданнях 6 відділень НАН України, пройшли громадські обговорення і підтримані у Верховній Раді України, підписані Президентом НАН України академіком Патоном Б.Є.

- атомна енергетика та гідроенергетика є складовими ПЕК, капіталоемні, мають тривалий термін будівництва та експлуатації, тому прийняття рішень по їх розвитку мають визначатись відповідно із світовою практикою із врахуванням вартості їх життєвого циклу, впливу на навколишнє природне середовище та здоров'я населення, мультиплікативного ефекту на галузі економіки. В презентації надані посилання на електронні ресурси з необхідною інформацією для оцінки ефективності різних енергетичних проектів

## **2. Проблема**

**В Україні в нових геостратегічних умовах складно забезпечити конкурентоздатність галузей економіки (наприклад енергетики, ВПК), зокрема :**

**- впровадження вітчизняних розробок у ВПК навіть медичного напрямлення , захисту техніки та військових**

**- забезпечення надійного енергозабезпечення через неконтрольований розвиток нерегульованих джерел енергії (сонце, вітер) в умовах недостатності регулюючих потужностей, відсутності діючих програм розвитку ПЕК та його галузей**

**- є близько 200 конкурентоздатних на світовому ринку наукових розробок (за інформацією НАН України, Міносвіти та підприємств) які не впроваджуються і заміщаються імпортними**

**- припинена підготовка нових державних цільових програм (постановою Кабінету міністрів України від 1 жовтня 2016 року №710, п.12 Заходів)**

**- не створена постійно-діюча система стратегічного планування в енергетиці та промисловості з використанням загальноновизнаних в світі комп'ютерних програм та підходів**

**- не створені DARPA або ARPA-E**

### **3. Особливості інновацій в енергетиці**

**1. Інновація (INNOVATION) впроваджене нововведення яке забезпечує якісне зростання ефективності процесів та продукції, оцінене ринком**

**2. Енергетика відноситься до критичних технологій, тому прорахунки у кожній складовій можуть призвести до катастрофічних наслідків, особливо коли короткострокові можливі економічні результати можуть нівелювати виконання технічних та екологічних вимог**

**3. Енергетика має тривалий життєвий цикл (від НДДКР, проектування до зняття з експлуатації більше 100 років), тому необхідно дуже ретельно відноситись до вибору фундаментальної технології, яка покладається в основу інновації з урахуванням вартості життєвого циклу, впливу на навколишнє природне середовище та здоров'я населення, мультиплікативного економічного ефекту на інші галузі економіки.**

**4. Є 4 рівні прийняття рішень: науково-технічний (НАН України), нормативно-правовий (Верховна Рада України, Міністерство, НКРЕ та КП), геостратегічний (стандарти, публікації ЄС, ВООЗ, МАГАТЕ, СІГРЕ).**

## **4.Інструменти впровадження інновацій**

**- директивно за часів СРСР постановою ЦК та РМ СРСР, наприклад по новим розробкам обладнання та систем для ВВЕР-1000 та 440**

**- створенням в 60 країнах світу Агентств проривних технологій та енергоефективності за зразком DARPA при МО США (1958), або ARPA-E(Advanced Reserch 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**

**- використанням методик, які враховують вартість життєвого циклу включаючи технічне обслуговування, ремонт, зняття з експлуатації, вплив на здоров'я та мультиплікативний ефект на інші галузі**

## 5. Кроки в ПЕК Україні, розроблення Першочергових заходів

Вплив паливно-енергетичного комплексу на економіку, навколишнє природне середовище та здоров'я населення для України має суттєве значення (від 20 до 50% у балансі за різними складовими). Узагальнено вплив визначається трьома складовими: забрудненням повітря, забрудненням водних ресурсів та мультиплікативним ефектом на інші галузі.

Враховуючи важливість зазначеного питання НАН України спільно з ПР АТ «Укргідроенерго», НАЕК «Енергоатом» та ГС СІГРЕ- Україна підготовлені Першочергові науково-технічні заходи з екологізації гідроенергетики, як складової ПЕК, які листом президента НАН України академіка Патона Б.Є від 17.03.2020 року №72/437-2 надіслані до РНБО України. Завершена робота, яка тривала майже три роки. Першочергові заходи узгоджені з ПРАТ «Укргідроенерго», ДП «НАЕК»Енергоатом», 6-ма відділеннями НАН України, 22 інститутами НАН України, 60 академіками НАН України. На виконання доручень до зазначених заходів:

- наказом Мінекономрозвитку від 28 вересня 2020 року №1894 затверджена «Примірна методика визначення вартості життєвого циклу» яка дозволяє при визначенні найбільш економічної вигідної пропозиції керуватися не тільки ціною продукції, а також витратами протягом її життєвого циклу зокрема екологічну складову вплив на здоров'я населення, мультиплікативний вплив на інші галузі економіки в якості додаткового обґрунтування державних закупівель (відповідно до Статті 67 та 68 Директиви 2014/24/ЄС Європейського парламенту і Ради ЄС від 16 лютого 2014 року). Зазначена Методика почала діяти у системі Прозоро України з 1 січня 2021 року

- 17 липня 2021 року підготовлено Звіт спільної комісії НАН України, ПР АТ Укргідроенерго, НАЕК «Енергоатом» та інститутів НАН Медичних наук з підготовки перед проектних пропозицій щодо покращання стану води у річці Дніпро та ставках охолоджувачах електростанцій (22)

## **6. Результати впровадження Першочергових заходів**

1. Затверджена Мінекономрозвитку «Примірна методика» та отримані в результаті підготовки Першочергових заходів аналітичні матеріали дають можливість вперше в Україні за європейськими критеріями об'єктивно оцінювати ефективність енергетичних та природоохоронних проектів.

2. Першочергові заходи з екологізації гідроенергетики та Звіт спільної комісії НАН України, НАЕК «Енергоатом», Пр АТ «Укргідроенерго», ГС «СІГРЕ-Україна», Інститутів академії медичних наук України, визначають можливий ресурс державної допомоги на реалізацію цих заходів. Зокрема, за офіційними інформаціями Всесвітньої організації охорони здоров'я, Інституту вимірювання та оцінки здоров'я, США (підготовлених на базі офіційної інформації України), такий прямий ресурс тільки від впровадження заходів з запобігання забруднення повітря складаю до 10 млрд. дол. США на рік, аналогічне значення і від підвищення якості питної води.

3. Мультиплікативний ефект для економіки України за оцінками Інституту економіки та прогнозування НАН України від покращення здоров'я населення та розвитку власної економіки (розроблення, масштабне впровадження природоохоронних заходів на базі національних науково-технічних розробок складає від 10 до 40 разів. В світі на стимулювання природоохоронних та екологічних заходів спрямовується від 10 до 50% фактичного економічного ефекту (росту ВВП).

## 6. Результати впровадження Першочергових заходів

4. Вартість експлуатації, ремонту, технічного обслуговування та утилізації (зняття з експлуатації) наприклад, вітчизняного авіаційно-космічного та військового обладнання в 8 раз дешевша ніж імпортного, енергетичного обладнання в 6 разів плюс додатковий ефект від розвитку вітчизняної промисловості та зайнятості населення.

5. В Європі урядами кожні 8 років затверджуються найкращі доступні технології в сфері енергетики та енергоефективності, впровадження яких є умовою отримання постійних ліценцій на експлуатацію промислових об'єктів. Це відповідає положенням Директиви 2010/75/ЄС. В Україні підготовлений проект Закону України «Про запобігання, зменшення та контролю промислового забруднення» (№4167) , узгодження якого триває вже декілька років. Механізми директиви 2010/75/ЄС можуть бути використані при впровадження сонячної енергетики, накопичувачів електроенергії, водневої енергетики. Врахування при складанні переліку зазначених технологій оцінок економічного ефекту виконаного за Методикою затвердженою Мінекономіки наказом від 28 вересня 2020 року №1894 дасть можливість забезпечити сприяння технологіям які мають найбільшу ефективність для України, а не окремих держав ЄС



СХВАЛЕНО  
Рішенням Комітету  
від 23<sup>го</sup> травня 2018 року № 15/21

**РЕКОМЕНДАЦІЇ**  
крупного стоку на тему: "Екологічні аспекти  
розвитку гідроенергетики в Україні"

Проведення засідання круглого столу було ініційовано громадськими організаціями, зокрема ГО "Національний екологічний центр України", які порушили питання про те, як урядові України Програми розвитку гідроенергетики до 2026 року та інші документи з цих питань несуть екологічної ризику, пов'язані з можливістю спорудження ряду гідроелектростанцій та гідрокумулюційних електростанцій на річках України без дотримання екологічних вимог, в тому числі на територіях об'єктів природно-заповідного фонду України та Смарагдової мережі. Це може спричинити додатковий ризик, зменшення їх водної та біологічності, погіршення якості води, зниження об'єктів (товарино-культурної спадщини, споруджені історичних та природних ландшафтів).

Особливе занепокоєння громадськості викликають проекти: будівництва каскаду із 6 ГЕС на р. Дністер; будівництва Київської ГАЕС;

добудови Ташковської ГАЕС, які супроводжуються подальшим планетним ризику руслового Олександрійського водосховища на р. Південний Буг до відрізку +20,7 м, що може призвести до зниження унікальної культурно-історичної спадщини козацької доби, затоплення великих порогів та території природно-заповідного фонду, збільшення безповоротних витрат води, її забруднення, остаточного руйнівних течій р. Південний Буг глибоко водозабірних із неперервними впливами на глибоководну тварин.

Уваженням круглого столу було зроблено особливе обговорення можливостей реалізації Українських документів із врахуванням вимог паризького протоколу заохочення, забезпеченням повноти і об'єктивності процесу та збору критичні рішень. Акцентовано увагу на необхідності урегулювання питань розвитку української енергетики відповідно до екологічних положень Угоди про асоціацію Україна-ЄС.

Будівництво гідроелектростанцій тісно зв'язано із сталим розвитком економіки і енергетичною незалежністю кожного регіону, а екологічна складова майбутнього гідроенергетики є важливою складовою складовими її розвитку з дотриманням процедур від час прийняття рішень, які мають вплив на довкілля, відповідно до вимог інтегрованого управління водними ресурсами та безпечним прийняттям, вимог стратегічної екологічної оцінки та оцінки впливу на довкілля.

Міністерство енергетики та природних ресурсів підтримує громадськість щодо необхідності проведення системного аналізу доцільності реалізації кожного окремо кожного об'єкту будівництва з урахуванням потенційних соціально-економічних, екологічних, політичних та інших наслідків, проведення оцінки впливу на довкілля та у випадках, визначених законом, стратегічної екологічної оцінки, міждержавних конвенцій відповідно до Ковенції Базель, розроблення альтернативних варіантів покращення розвитку енергетичної системи України з урахуванням сучасних світових тенденцій та їх публічне обговорення в широкому експертному середовищі.

Енергетика є рушійною силою економічного розвитку і електроенергія потрібна всім, але її необхідно швидко виробити з підвищенням навантажувальності на довкілля, а економіка не має бути втрачена на збитки природного середовища.

Уважкою круглого столу закликає до налагодження конструктивного діалогу та співпраці усіх прямих органів влади, залучення місцевих громад до процесу прийняття управлінських рішень задля досягнення балансу інтересів економіки держави, суспільства та окремих громадян.

Заохочення на аналізів, учасників круглого столу рекомендовано:

1. Кабінету Міністрів України разом із заінтересованими центральними органами виконавчої влади:

1.1. розглянути питання внесення змін до Програми розвитку гідроенергетики України на період до 2026 р., схваленої розпорядженням № 552-р від 13.07.2016, з метою забезпечення проведення стратегічної екологічної оцінки (СЕО) Програми відповідно до ратифікованого Законом України № 562-VIII від 01.07.2015 Програму про СЕО та Закону України "Про стратегічну екологічну оцінку" № 2354-VIII від 20.03.2018), у тому числі СЕО розвитку гідроенергетики в басейні річки Дністер із врахуванням культурного впливу будівництва каскаду ГЕС та історичних Дністровських ГЕС та ГАЕС, можливого коригування вказаної Програми за результатами СЕО, провадження процедури оцінки впливу на довкілля (ОВД) окремих проєктів Програми до отримання висновку СЕО;

1.2. виявити заходи щодо проведення системного аналізу доцільності реалізації кожного окремо кожного об'єкту будівництва об'єктів гідроенергетики з урахуванням потенційних соціально-економічних, екологічних, політичних та інших наслідків з урахуванням можливостей розвитку територій та/або інших видів діяльності (земельної, сільськогосподарської, рекреаційної тощо);

1.3. забезпечити проведення стратегічної екологічної оцінки будівництва малят ГЕС в Карпатському регіоні;

1.4. розглянути питання про перехід доцільності кожного тарифу для об'єктів малих гідроенергетики;

1.5. врахувати при прийнятті рішень щодо розвитку гідроенергетики чи реалізації окремих проєктів вимоги міжнародних зобов'язань України в сфері охорони довкілля, зокрема ратифікованих конвенцій та протоколів до них,

Угоди про асоціацію, Договору у сфері енергетики та сталого розвитку басейну річки Дністер;

1.6. профінансувати Комітет про виконання його рішень:

від 07.11.2017 № 66/17 в частині створення міжвідомчої робочої групи щодо комплексного розроблення планування із збереження об'єктів природоохоронного значення національного природного парку "Бузький Гарб" на території Арбузинського, Брацького, Вознесенського, Дніпровського та Первомайського районів Миколаївської області та регіонального ландшафтного парку "Річчино-стелема Побужжя" в басейні р. Південний Буг при здійсненні заходів щодо підняття рівня біологічного водозабезпечення;

від 17.05.2017 № 34/9 в частині відмови від будівництва каскаду гідроелектростанцій на річці Дністер, передачу Програми розвитку гідроенергетики на період до 2026 року чи скасування розпорядження Кабінету Міністрів України від 13 липня 2016 р. № 552-р "Про затвердження Програми розвитку гідроенергетики на період до 2026 року".

2. Мінприроди:

2.1. забезпечити проведення оцінки впливу на довкілля гідроенергетичних проєктів та у випадках, визначених законом, стратегічної екологічної оцінки та міждержавних конвенцій відповідно до Ковенції Базель;

2.2. розглянути питання урегулювання нормативно-правових актів щодо оцінки впливу гідроенергетичних об'єктів на довкілля з урахуванням зобов'язань України щодо ратифікації П законності із законністю ЄС та найкращих світових практик;

2.3. розробити механізми із запровадження кваліфікованих між-або із особливим природоохоронним статусом з метою збереження біологічності та антропогенні ризики підтримки віднощених територій;

2.4. разом з Мінрегіональним:

розглянути можливість ініціювання експертних наслідків для довкілля від функціонування історичних гідроенергетичних об'єктів шляхом проведення екологічної оцінки їх впливу на довкілля та розроблення плану ініціювання, комплексної оцінки, програмового захисту територій, а також запровадження таких планів;

вирішувати під час розвитку мережі державного екологічного моніторингу особливості вимог до його проведення у зонах потенційного впливу на довкілля об'єктів гідроенергетики;

розробити заходи з запровадження міжнародних інструментів сталого розвитку гідроенергетики, зокрема з імплементації протоколу про оцінку гідроенергетичних об'єктів за критеріями сталого розвитку Міжнародної гідроенергетичної асоціації, з запровадження комплексного підходу під час оцінки гідроенергетичних ресурсів басейнів річок, розроблення плану

мінімального природного стоку води в річці, моніторингу рівня води та її якісного стану, моніторингу розвитку небезпечних геологічних процесів в період будівництва та експлуатації гідроенергетичних об'єктів.

5. Підтримати ініціативу ПРАТ "Українського" та ДП НАЕК "Енергоатом" щодо розроблення та затвердження "Науково-технічних заходів із екологічної програми розвитку гідроенергетики до 2026 року" із акцентом на них проведення техніко-економічних та екологічних оцінок окремих пунктів Програми розвитку гідроенергетики України на період до 2026 р., схваленої розпорядженням № 552-р від 13.07.2016, на основі вимог матеріального законодавства з використанням критеріїв світового досвіду, а також щодо створення Міжвідомчої комісії для упередження виконання заходів із залученням представників центральних органів виконавчої влади, установ НАН України, екологічних громадських організацій та експертів.

Перший заступник  
Голови Комітету



А. ДИРІЙ



# НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

Володимирська, 54, Київ-30, 01501, МСП  
E-mail: [pres@nas.gov.ua](mailto:pres@nas.gov.ua), Факс: (044) 234-32-43  
Телефон: мобільні 234-51-67, 239-63-94; для довідок 239-66-66, 239-64-44  
Для телеграм: Київ, Наука. ЄДРПОУ 00019270

*72/437-2-16.03 2020*

На Вказ №

Рада національної  
безпеки і оборони України

Щодо першочергових заходів  
з екологізації гідроенергетики України

На лист від 30.10.2019 № 2010/14-05/2-10 надіслані розроблені НАН України та узгоджені з ПрАТ «Укргідроенерго» та ДП «НАЕК Енерджіс» першочергові заходи з екологізації гідроенергетики України як складової паливно-енергетичного комплексу.

Додатки:

1. Першочергові заходи з екологізації гідроенергетики як складової ПЕК на 9 арк.
2. Проблемна записка на 11 арк.
3. Копія листа узгодження з ПрАТ «Укргідроенерго» від 22.01.2020 № 13/334 на 3 арк.
4. Копія листа узгодження з ДП «НАЕК Енерджіс» від 12.12.2019 № 16806/18 на 1 арк.

З повагою,

Президент  
Національної академії наук України  
академік НАН України

*В.С.Патон*  
В.С.Патон

Тел.: 044 234 32 43, 239 63 94, 239 66 66



## МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА УКРАЇНИ (Мінекономіка)

НАКАЗ

*28.09.2020*

№ *1894*

Київ

Про затвердження Примірної  
методики визначення вартості  
життєвого циклу

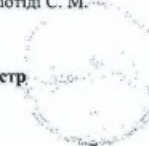
Відповідно до абзацу шостого пункту 11 частини першої статті 9 Закону України «Про публічні закупівлі»

НАКАЗУЮ:

1. Затвердити Примірну методичку визначення вартості життєвого циклу, що додається.
2. Контроль за виконанням цього наказу покласти на заступника Міністра Панаютіди С. М.

Міністр

3302



Ігор ПЕТРАШКО



ДОКУМЕНТ СЕД Мінекономіки АСКОД  
Сертифікат 58E2D9E7F900307B040000007CE72E0074E6B200  
Підписувач: Ігор Руссиславович  
Дійсний з 30.03.2020 0:00 по 30.03.2022 0:00



1894-20 від 28.09.2020 17:23:3

До Доповідної записки Президента  
Асоціації «Український Пелетний Союз»  
Колодійченка М. В.,  
Голови Наглядової ради  
PELLET – ENERGY Кириллова Ю. Г.  
від 18.10.16 № 18-10/2016

**НАСАЛІНКУ І. С.** – скликання  
**СЕМЕРАКУ О. М.**  
**ЗУБКУ Г. Г.**

Пропу разом з іншими заінтересованими органами виконавчої влади  
опрацювати пропозиції щодо розробки проектів спільного спалювання вугілля та  
твердого біопалива на ТЕС, а тому члени з урахуванням необхідності скорочення  
відхідних викидів та парникових газів, зокрема в рамках імплементації  
Директиви Європейського Парламенту та Ради ЄС 2009/28/ЄС.  
Про проведення роботи інформуйте Кабінет Міністрів.

Строк – 10 листопада 2016 року

**КІСТОНУ В. С.**  
**КУТОВОМУ Т. В.** – *МДП*  
**САВЧУКУ С. Д.**  
**ЮШКЕВИЧУ Х. В.** – *Александр*  
**НАРЦХАЛАДЗЕ Д. Р.** – *Сарган*  
**КОЗІРЄВУ П. Г.** – *Сарган*

**БОНДАРЕНКУ В. В., БОДЕНЧУКУ Ю. В.**

*Косенку С. В., Олійнику О. В., інд. 73, інд. 71 (Клименку О. І.), інд. 52 – відповідно до компетенції*

*Володимир ГРОЙСМАН*

6x10/14/19/6/6/2/10/2016  
20.10.16  
внесено АБ  
на розгляд  
в редакції  
Міністерства  
Економіки  
КМУ  
КМУ  
КМУ

37  
ДЕПАРТАМЕНТ ДОКУМЕНТОБЕЗПЕКИ ІНТЕРНЕТУ  
ОПЛАЧЕНИЙ СЕРВІС ЕЛЕКТРОННОГО ПРАЦЮВАННЯ  
МІНІСТЕРСТВО ЕКОНОМІКИ  
№ 100001716 від 26.10.2016  
КОЛІ ВІДПРАВЛЕНІ  
всього 10 штук  
підпис: *Сарган АБ*



**ДОПОВІДНА ЗАПИСКА**

від 18.10.2016 № 18-10/2016

Від: Президента Асоціації «Український Пелетний Союз»  
Колодійченка М.В.

**Кириллова Ю.Г.** – Голови Наглядової ради «PELLET-ENERGY»

Своєюю: організації спільного спалювання вугілля та біомаси на  
електростанціях

**1. Суть питання:**

Ситуація, що склалася в Україні останнім часом, створила гострий дефіцит  
вугілля марок А (антрацит) та П (пісьме). Сім українських пилувугільних  
електростанцій (ТЕС) основні котлоагрегатами, що мають проектним паливом  
антрацит і напівантрацит. До 2013 р. вони споживали близько 18 млн. т вугільної  
продукції на рік. З 2015 р. наближення вітчизняного антрациту і напівантрациту на  
ТЕС, які розташовані поза зоною АТО, скоротилося до менше ніж 7 млн. т на рік.  
Як наслідок, порівняно з 2013 р., виробництво електроенергії на АЕС, енергоблоків  
яких працюють з постійним навантаженням, досягло майже 60%, а на ТЕС  
зменшилося більше, ніж на 40%, що стало завалою для регулювання добового  
графіку енергоспоживання і становить пряму загрозу енергетичній безпеці України.

За світовим досвідом ефективним шляхом виходу з паливної української  
паливної кризи та диверсифікації паливозабезпечення є впровадження на вугільних  
ТЕС та ТЕЦ технологій спільного спалювання вугілля та біомаси, за якими зараз в  
світі виробляється більше електроенергії, ніж від інших нетрадиційних джерел,  
включючи сонце та вітер. Це обумовлено декількома чинниками, зокрема:

- зниженням викидів забруднюючих речовин та парникових газів за  
рахунок використання біопалива з низьким вмістом золи і сірки, що є  
важливим виходячи із стану здоров'я населення та  
навколишнього середовища у зонах впливу теплових електростанцій;  
- спільне спалювання в палинках діючих котлів електростанцій  
потребує мінімальних витрат на модернізацію, яка складає менше  
10% вартості будівництва нового енергоблоку рівної потужності і  
становить до 200 дол. США на КВт встановленої потужності;  
- вартість реконструкції діючих енергоблоків шляхом установки нових  
котлів для спалювання у киплячому шарі вугілля та біомаси або  
будівництва нових складає від 300 до 2500 дол. США за КВт;  
- будівництво нових енергоблоків із газифікацією вугілля та твердих  
побутових та промислових горючих відходів має суттєві переваги по  
коефіцієнту корисної дії, який може досягати 50% та викидям  
забруднюючих речовин. Вартість такого проекту складає до 3500  
дол. США за КВт;  
- економічність проектів спільного спалювання обумовлена  
не тільки низьким рівнем капітальних вкладень, а і значно вищим

коефіцієнтом використання встановленої потужності, яка в декілька  
разів перевищує рівень інших установок, які використовують  
нетрадиційні і відновлювальні джерела енергії;  
- використання біомаси, що є відходами сільськогосподарської та  
лісової промисловості в якості палива, більше ніж в 20 разів знижує  
балансові викиди парникових газів при спалюванні біомаси у  
порівнянні з розкладанням біомаси у відходах. Це дає можливість  
фінансування проектів за механізмами Кіотського протоколу та  
Нової глобальної кліматичної угоди.

Розробку технології спільного спалювання біомаси та вітчизняного  
антрациту в Україні близько 10 років проводить Інститут вугільних  
енерготехнологій НАН України разом з Пітсбурзьким центром енергетичних  
технологій (США) в рамках гранту НАТО за програмою «Наука заради миру».

Сильні дослідження підтвердили для Української енергетики технічну  
можливість її найменш затратного варіанту модернізації – впровадження  
технології спільного спалювання вугілля з біомасою в існуючих котлах, а деревна  
біомаса проявила себе як гарне підтримуюче паливо, що ефективніше за природний  
газ стабілізувало горіння антрациту. Враховуючи важливість та реальність  
масштабного впровадження зазначених досліджень протягом 2015-2016 років  
проведено низку нарад за участі представників Міністерств Вугілля, Трипільської  
ТЕС, Українського Пелетного Союзу, ПТЦ «Об'єднання», Інституту вугільних  
енерготехнологій НАНУ з метою організації демонстраційного проекту спільного  
спалювання на одному з енергоблоків Трипільської ТЕС. На базі результатів  
досліджень Інституту вугільних енерготехнологій НАН України та рішень  
зазначених нарад Технічним центром «Об'єднання» розроблена технологія спільного  
спалювання вугілля та біомаси на Трипільській ТЕС, яка може бути застосована на  
аналогічних котлоагрегатах інших ТЕС та ТЕЦ. Вартість пілотного проекту для 2  
паливників одного котла Трипільської ТЕС складає 24 млн. грн. Повна реалізація  
проекту для енергоблоку потужністю 300 МВт може бути здійснена протягом року  
при вартості 271 млн. грн. За умови продажу електроенергії за «середнім тарифом»,  
економічний ефект протягом першого року складе 60 млн. грн., другого 365 млн.  
грн.

На спільне спалювання можуть бути переведені на першому етапі 8  
енергоблоків ТЕС загальною потужністю 2400 МВт, що в еквіваленті заміщення  
10% палива біомасою, складає 240 МВт, вартість реалізації проекту складає близько  
2 млрд. грн. Термін окупності проекту менше 1 року для реалізації проекту  
необхідно на рік 1 млн. тонн твердого біопалива. Таку кількість, при існуючих  
логістичних схемах, вже зараз можуть забезпечити близько 800 підприємств галузі  
виробництва твердого біопалива, які виробляють близько 5,2 млн. тонн твердого  
біопалива за рік при економічно-доцільному для України рівні 30 млн. тонн на рік.  
Таким чином, проект може бути розширений для теплоелектроцентралей та  
енергоблоків меншої потужності включуючи приватні домогосподарства та  
забезпечити можливість замістити в балансі від 3 до 6 млн. тонн вугілля. При цьому  
для забезпечення надходження недержавних інвестицій необхідно вичисляється із  
логістико забезпечення їх біопаливом та механізмом присидання нових  
енергосеруючих потужностей до існуючих теплових та електричних мереж. На  
даному проекті можуть бути втілювані технічні рішення та економічні  
механізми для модернізації енергосеруючих потужностей України та виконання  
Національного плану дій з відновлюваної енергетики до 2020 року.

Виконаві ДУ «Інститут економіки і прогнозування» НАН України оцінки з використанням загальноєвропейських в світі програм і методик показали, що у період 2008- 2012 років на першому етапі дії Кіотського протоколу наша держава мала можливість залучити інвестиції, лише від продажу квот, від 0,28 до 2,8 млрд. євро щорічно, які мали спрямовуватись на заходи з енергоефективності, збільшення використання відновлювальних джерел енергії тощо, щоб зменшувати викиди парникових газів.

Зараз прийнята Нова глобальна кліматична угода, яка буде діяти в до 2030 року, як продовження Кіотського протоколу. Попередні умови Угоди передбачають виділення заможними країнами 100 млрд. дол. США щорічно для збереження навколишнього середовища та недопущення збільшення на Землі глобальної температури більш як на 2°С до кінця століття. Вирішення цих проблем має стати суттєво скорочення викидів парникових газів усіма країнами світу.

Потенційні можливості залучення цільових коштів для України можуть бути значно більшими ніж ті, які були в на першому етапі дії Кіотського протоколу.

#### **2. Пропозиції:**

Враховуючи важливість проекту, необхідність негайного вирішення питань паливобезпеки енергетичної системи, доручити Міністерствам, Міністерству Мінприроди, Мінфіну, Мінекономрозвитку, Мінрегіону, Держенергоефективності спільно з НКРЕ, НАН України, Українським паливним союзом, Пеллет-Енерго та Комітетом Верховної Ради України з питань паливно-енергетичного комплексу, ядерної політики та ядерної безпеки розглянути проблемні питання заміщення біомасою вугілля на теплових електростанціях та теплоелектроцентралях, розробити та забезпечити виконання відповідного плану дій.

#### **3. Додатки:**

1. Техніко-економічна оцінка «Виконання проекту спільного спалювання вугілля та твердого біопалива на котлах ППН-210А Трипільської ТЕС» - 1 книга.
2. Протоколи нарад на Трипільській ТЕС від 25 січня , 15 березня , 25 серпня 2016 року – 3 брошури.
3. Проект Закону України «Про внесення змін до Закону України «Про електроенергетику» щодо скорочення споживання виконних видів палива та збільшення обсягу виробництва електроенергії з альтернативних джерел енергії» на 5 арк.



Коломийченко М.В.

Кирилов Ю.Г.



ЗАТВЕРДЖУЮ  
Перший заступник Міністра  
енергетики та вугільної  
промисловості України  
Т. Максимець  
2019 р.

**ПРОТОКОЛ**  
узгоджувальної наради під головуванням Першого заступника Міністра  
енергетики та вугільної промисловості України Т. Максимець з питань  
врегулювання спірних позицій щодо проекту Закону України «Про  
розміщення, проєктування та будівництво енергоблоків № 3 та № 4  
Хмельницької атомної електричної станції»

25.01.2019

вул. Хрещатик, 30, м. Київ



Нараду проведено в Міністерстві енергетики та вугільної промисловості України згідно з пунктом 6 § 33 Регламенту Кабінету Міністрів України, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 18.07.2009 № 950 за участю представників Міністерства фінансів України, Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг та ДП «НАЕК «Енергоатом». Для участі в узгоджувальній нараді запрошувались представники Міністерства екології та природних ресурсів України, однак вони не були присутніми.

**Список учасників додається**

**ПОРЯДОК ДЕННИЙ:**  
Обговорення та врегулювання спірних позицій щодо погодження проекту Закону України «Про розміщення, проєктування та будівництво енергоблоків № 3 та № 4 Хмельницької атомної електричної станції» (далі – проект Закону).

**ЗАЗНАЧИЛИ:**  
Проект Закону розроблений Міністерством енергетики та вугільної промисловості України на виконання пункту 35 плану заходів з реалізації етапу «Реформування енергетичного сектору (до 2020 року)» Енергетичної стратегії України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність», затвердженого розпорядженням Кабінету Міністрів України від 06.06.2018 № 497-р, відповідно до вимог Закону України «Про порядок прийняття рішень про розміщення, проєктування, будівництво ядерних установок і об'єктів, призначених для поводження з радіоактивними відходами, які мають загальнодержавне значення».  
**Максимець Т.В.** проголосило вступне слово щодо порядку денного наради, а саме обговорення та врегулювання спірних позицій щодо погодження проекту Закону відповідно до пункту 6 § 33 Регламенту Кабінету Міністрів України, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 18.07.2009 № 950.  
**Коріковим О.М.** викладено міст зазначеного проекту Закону, а саме стосовно того, що в наданих на розгляд матеріалах висунути результати оцінки впливу на довкілля, а

також звіт щодо заходів з інформування суміжних держав про можливий вплив у трансграничному контексті відповідно. Враховуючи викладене, та у зв'язку з тим, що процедура оцінки впливу на довкілля в тому числі в трансграничному контексті не завершена, Мінприроди не погодило проект Закону України.  
Станом на 25.01.2019 процедура оцінки впливу на довкілля енергоблоків № 3 і № 4 Хмельницької АЕС (далі – ОВД) виконується Мінприроди спільно з ДП «НАЕК «Енергоатом». Звіт з ОВД № 201811232231 розміщений у Реєстрі ОВД 15 січня 2019 року. В рамках процедури ОВД Республіки Білорусь, Республіки Польща та Республіки Австрія направлені листи щодо визначення термінів проведення консультацій щодо трансграничного переносу. З метою проведення громадських слухань згідно із Законом України «Про оцінку впливу на довкілля» Мінприроди розроблений графік згідно якого обговорення планованої діяльності триватимуть з 11 по 21 лютого 2019 року та відбудуться у дев'яти обласних центрах України. Після проведення громадських обговорень Мінприроди безоплатно протягом 25 робочих днів (як пізніше 29 березня 2019 р.) надасть ДП «НАЕК «Енергоатом» Висновок з оцінки впливу на довкілля, який надається до КМУ разом з проектом Закону України «Про розміщення проєктування та будівництво енергоблоків № 3 та № 4 Хмельницької атомної електричної станції».  
**Форогостям С.П.** підтримано зауваження надані НКРЕКП до проекту Закону та запропоновано при визначенні у проекті Закону ставки збору на соціально-економічну компенсацію ризику населення, яке проживає на території зони спостереження керуватись інформацією з ТЕО схваленого розпорядженням КМУ «Про схвалення техніко-економічного обґрунтування «Будівництво енергоблоків №№ 3, 4 Хмельницької АЕС» (м. Нетішин, вул. Енергетиків) (Коригування)» від 26.07.2018 № 579, замість запропонованої зверненнями органами місцевого самоврядування. Додатково надати перелік об'єктів інфраструктури, які залучено до будівництва місцевою владою в межах ставки збору на соціально-економічну компенсацію ризику населення, яке проживає на території зони спостереження.  
**Коріковим О.М.** зазначено, що запропонована у проекті Закону ставка збору на соціально-економічну компенсацію ризику населення визначена виключно на підставі звернень органів місцевого самоврядування, на території розташування яких залучено розміщення ядерної установки та не суперечить схваленому ТЕО. Тобто позицію місцевих громад при визначенні відповідної ставки збору треба враховувати першочергово, оскільки вони погоджують розміщення нової ядерної установки на своїй території. Відповідний перелік об'єктів інфраструктури визначається органами місцевого самоврядування. Наразі він не сформований остаточно, та не узгоджений з Міністерством енергетики. На наступних етапах відповідно до затвердженого Кабінетом Міністрів України (після час затвердження статті «Проект») ставки збору та згідно з переліком об'єктів інфраструктури в межах затвердженої суми розроблятиметься відповідна проектна документація.  
**Кусово В.В.** підтримано зауваження надані Мінфіном до проекту Закону та задано питання стосовно того, які території підпадають під вплив від будівництва ядерної установки та стосовно механізму надання коштів на будівництво місцевих об'єктів інфраструктури від ДП «НАЕК «Енергоатом» до місцевих рад.  
**Мітченко І.М.** зазначено, що згідно чинного законодавства визначена зона спостереження Хмельницької АЕС, яка розташована на землях Рівненської та Хмельницької областей та становить 30 км. Відповідно до графіку складеного

Мінприроди обговорення планованої діяльності триватимуть з 11 по 21 лютого 2019 року та відбудуться у дев'яти адміністративно-територіальних центрах України, зокрема в м. Рівне, м. Хмельницький, м. Тернопіль, м. Житомир, м. Вінниця, м. Чернівці, м. Київ, м. Луцьк, м. Івано-Франківськ.  
**Коріковим О.М.** зазначено, що механізм перерахування збору на соціально-економічну компенсацію ризику населення в зоні спостереження Хмельницької АЕС полягає в сіллі за замовником відповідних коштів на будівництво об'єктів соціальної інфраструктури за договорами з відповідними місцевими органами державними адміністраціями у встановленому законодавством порядку.  
**Коріковим І.В.** висловлено готовність повторного розгляду проекту Закону за умов наявності в пакеті документів додаткових матеріалів, зокрема Висновку з оцінки впливу на довкілля.  
**Зенюком А.Ю.** зазначено, що при розгляді проекту будівництва енергоблоків №№ 3, 4 Хмельницької АЕС Мінфін, НКРЕКП пропонують зменшити розмір соціально-економічної компенсації ризику населенню, яке проживає на території можливого впливу Хмельницької АЕС, що може негативно вплинути на ставлення місцевого населення до проекту будівництва.  
При подальших процедурах узгодження доцільно врахувати що оцінки виконані свого часу Інститутом економіки і прогнозування НАН України при обґрунтуванні програм розвитку галузей промисловості, ядерно-паливного циклу та окремих машинобудівних проєктів показали, зокрема, що проєкти в ядерній енергетиці для України характеризуються найбільшими позитивними макроекономічними та міжгалузевими ефектами, а враховуючи приведення, що планується, положень Закону України «Про публічні закупівлі» і відповідність до Директиви 2014/24/ЕС стосовно визначення критеріїв вартості закупівлі товарів і послуг з урахуванням вартості їх повного життєвого циклу (яка для вітчизняних товарів в декілька разів менша ніж для імпортичних), в умовах створення нового енергетичного ринку та євроінтеграції із урахуванням екологічних чинників, та міждержавних балансів ці показники стануть ще більш вагомими.  
**За результатами обговорення вирішили:**  
1. Мінергероувгаліо після отримання Висновку Мін'юсту щодо проекту Закону України «Про розміщення, проєктування та будівництво енергоблоків № 3 та № 4 Хмельницької атомної електричної станції» подати його на розгляд до Кабінету Міністрів України.  
2. Процедуру оцінки впливу на довкілля проводити відповідно до встановлених законодавством вимог згідно із визначеними термінами.  
Протокол склав:  
  
головний спеціаліст відділу нормативно-технологічного забезпечення експлуатації об'єктів ядерної енергетики Департаменту ядерної енергетики та атомно-промислового комплексу Міністерства енергетики та вугільної промисловості України  
О.А. Шевченко  
Директор Департаменту ядерної енергетики та атомно-промислового комплексу  
  
Коріков О.М.



Економічне  
відродження через  
індустріальний  
розвиток  
України

## 7. Екологічна оцінка паливно-енергетичного балансу України

Аналіз енергетичного балансу України свідчить що 1/3 енергоресурсів споживається ПЕК, 1/3 транспортом і промисловістю, такий же є і екологічний вплив зазначених галузей економіки [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11]. Останні матеріали Всесвітньої організації охорони здоров'я [12] 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[13], 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) частка частинок за розміром менших 2,5 мікрметри становить 58 випадків на 100 тис. населення [14].

## 7. Екологічна оцінка паливно-енергетичного балансу України

Вплив українських ТЕС на навколишнє природне середовище через радіаційний фактор та викиди шкідливих дрібнодисперсних частинок розміром менших 2,5 мікрметри суттєво перевищує європейські стандарти. 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 [15], 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.

Зараз ціна на електроенергію в Україні відповідає європейському рівню, а плата за викиди теплової енергетики складає 4 млрд. гривень на рік.



## 7. 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% [16-17]. 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. [18] свідчать що вплив якості води на здоров'я води значно більший. Експертна екстраполяція цих даних припускає що вплив продуктів життєдіяльності синьо-зелених водоростей в Україні цілком порівняний із впливом дрібнодисперсних частинок

**8. Проекти, зокрема із Першочергових науково-технічних заходів із екологізації гідроенергетики як складової ПЕК розроблених спільно інститутами НАН України, Пр АТ «Укргідроенерго», ДП НАЕК «Енергоатом» та ГС «СІГРЕ-Україна» та відісланих листом Президента НАН України, академіка Патона Б.Є до РНБО, які потребують оцінка ефективності з урахуванням вартості життєвого циклу, впливу на оточуюче природне середовище та здоров'я населення, мультиплікативного ефекту на галузі економіки :**

- спільне спалювання вугілля та біопалива
- впровадження водневої енергетики
- подовження терміну експлуатації АЕС
- впровадження безреагентних технологій вилучення радіоактивних матеріалів природного та техногенного походження

**8. Проекти, зокрема із Першочергових науково-технічних заходів із екологізації гідроенергетики як складової ПЕК розроблених спільно інститутами НАН України, Пр АТ «Укргідроенерго», ДП НАЕК «Енергоатом» та ГС «СІГРЕ-Україна» та відісланих листом Президента НАН України, академіка Патона Б.Є до РНБО, які потребують оцінка ефективності з урахуванням вартості життєвого циклу, впливу на оточуюче природне середовище там здоров'я населення, мультиплікативного ефекту на галузі економіки :**

- використання енергії природної неравності атмосферного повітря для зниження температури в конденсаторах турбін на 7-10С, підвищення коефіцієнту перетворення електричної енергії в тепло/холод в кондиціонерах з 2-3 до 10.
- централізоване спільне тепло та холодозабезпечення для міськ компактного проживання більше 100 тис населення
- обов'язкові системи накопичення енергії для нерегульованих джерел енергії
- вилучення і переробка на біогаз та корм для худоби біомаси ціанобактерій з водосховищ в районах прилеглих до верхнього б'єфу ГЕС при цьому забезпечується підвищення на порядок якості питної води у водозаборах. Обладнання вітчизняне

**8. Проекти, зокрема із Першочергових науково-технічних заходів із екологізації гідроенергетики як складової ПЕК розроблених спільно інститутами НАН України, Пр АТ «Укргідроенерго», ДП НАЕК «Енергоатом» та ГС «СІГРЕ-Україна» та відісланих листом Президента НАН України, академіка Патона Б.Є до РНБО, які потребують оцінка ефективності з урахуванням вартості життєвого циклу, впливу на оточуюче природне середовище там здоров'я населення, мультиплікативного ефекту на галузі економіки :**

- впровадження технологій високоенергетичного розщеплення біогазу на водень і тверду високодисперсну форму вуглецю (можливо у вигляді фулеренів, нанотрубок, або можливо у вигляді монолітних алмазоподібних наночастинок, або нановолокон) без викидів вуглекислого газу в оточуюче середовище. Розщеплення біогазу досягається його обробкою високочастотними імпульсними розрядами з утворенням низькотемпературної плазми в середовищі біогазу без доступу кисню під різним тиском. Тиск і характеристики розряду і будуть формувати ту чи іншу форму вуглецю. Обладнання вітчизняне

- добудова енергоблоку №3 Хмельницької АЕС
- будівництво нових модульних ядерних реакторів у тому числі з метою розвитку централізованого тепло та холодозабезпечення, для енерготехнологічних проектів в промисловості
- будівництво нових ядерних енергоблоків

**8. Проекти, зокрема із Першочергових науково-технічних заходів із екологізації гідроенергетики як складової ПЕК розроблених спільно інститутами НАН України, Пр АТ «Укргідроенерго», ДП НАЕК «Енергоатом» та ГС «СІГРЕ-Україна» та відісланих листом Президента НАН України, академіка Патона Б.Є до РНБО, які потребують оцінка ефективності з урахуванням вартості життєвого циклу, впливу на оточуюче природне середовище та здоров'я населення, мультиплікативного ефекту на галузі економіки**

- виконання ексергетичного аналізу паливно-енергетичного балансу України (з урахуванням цінності енергоресурсів (ексергетичні втрати для України тільки для горячого тепло та холодопостачання становлять 20 млн.тон умовного палива)
- впровадження методик врахування цінності енергоресурсів для підвищення ефективності діючих виробництв та при освоєнні нових технологій може знизити енергоємність національного продукту у 1,5 -2 рази.

Довідково: Серед Європейських країн тільки в Україні діє ще затверджений у 1952 році Міненерго СРСР фізичний метод розподілу витрат палива та витрат між виробництвом електроенергії і тепла (який відміняє Другий закон Термодинамики). Через використання цієї методики, яка не враховує поняття цінності енергоресурсів-ексергії, ми отримуємо абсурдні результати, коли собівартість теплової енергії на ТЕЦ, працюючих на вугіллі, вища ніж на котельнях працюючих на газу, а при затвердженні стандартів енергоефективності підприємств не робиться різниці між високотехнологічною електроенергією і теплом від вугілля та газу (  $ККД = Q_{\text{теплопостач}} + W_{\text{електр}} / Q_{\text{цикла}}$  )

## 9. Приклад використання підходів методики врахування вартості життєвого циклу

Через зростання ВВП і розуміння транскордонного перенесення шкідливих викидів, питанням екології та впливу теплових електростанцій на здоров'я населення приділяється зростаюча увага. Але Статтею 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.

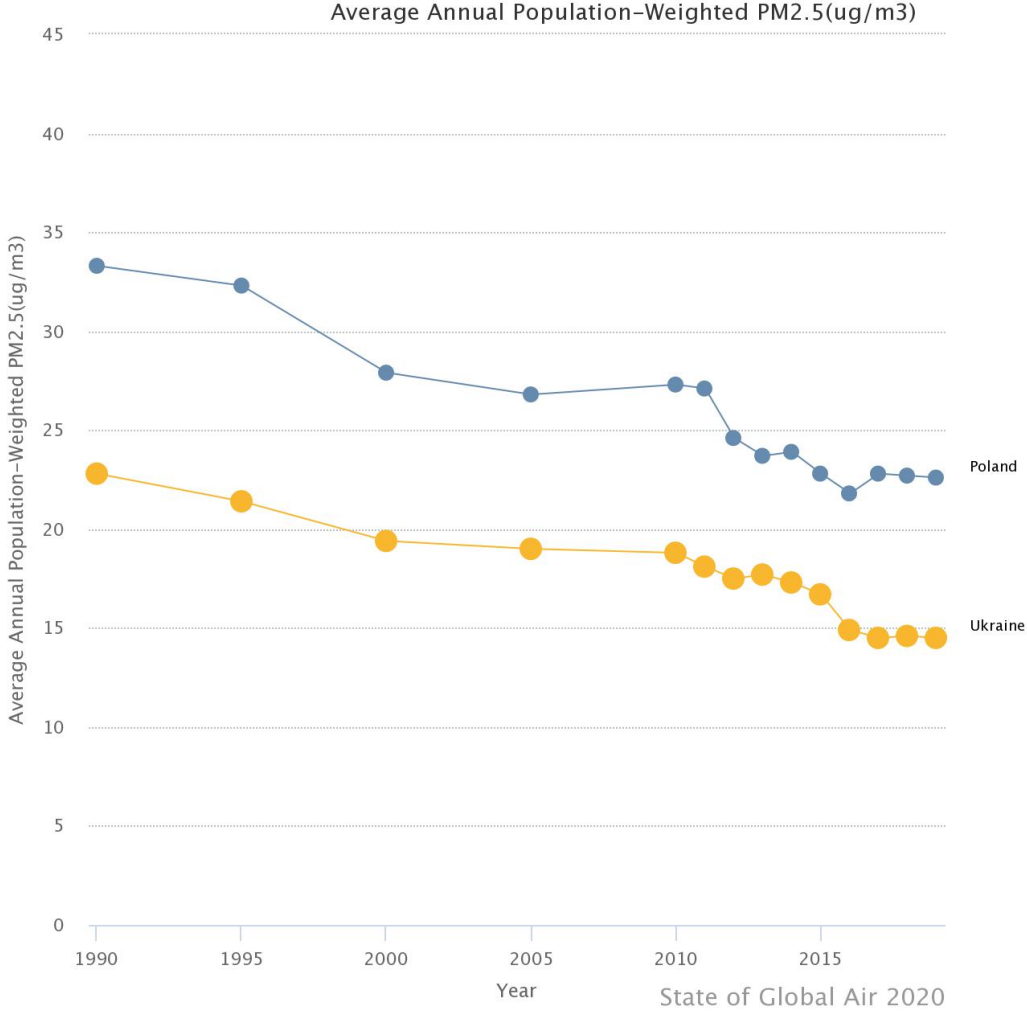
Довідково у Польщі:

- 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 вищій 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.

Рис.1 Концентрація шкідливих частинок в повітрі, Польща,Україна



## 10. Список літератури та посилань.

1. 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>.
2. 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>.
3. Паливно-енергетичний комплекс, 2018 /Рекламний проспект Міненерговугілля, ОЕП „ГРІФРЕ”, 2018, стор.64/.
4. Державна служба статистики України. Енергетичний баланс України. Електронний ресурс: [http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2012/energ/en\\_bal/arh\\_2012.htm](http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2012/energ/en_bal/arh_2012.htm)
5. 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.
6. Коваленко Г.Д. и др. Оценивание экологического риска выбросов летучей золы и ее составляющих Змиевской ТЭС с учетом фракционного состава/Ядерна енергетика та довкілля, №1(9), 2017, с. 44-48). Електронний ресурс: <http://npe.org.ua/uk/nuclear-power-and-the-environment-number-9/>.
7. Коваленко Г.Д. Радиэкология Украины: Монография.-2-е издание, переработанное и дополненное.-Х.:ИД» Инжек,2008-264с. Руск.яз.
8. Коваленко Г.Д., Хабарова А.В.. Оценка экологического риска при сжигании каменного угля на тепловых электростанциях Украины. Ядерна енергетика та довкілля №1(5),2005.
9. 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](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_950).
10. 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>.



## 10. Список літератури та посилань.

11. Коваленко Г.Д. и др. Оценивание экологического риска выбросов летучей золы и ее составляющих Змиевской ТЭС с учетом фракционного состава/Ядерна енергетика та довкілля, №1(9), 2017, с. 44-48). Електронний ресурс: <http://npe.org.ua/uk/nuclear-power-and-the-environment-number-9/>.
12. 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](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0007/189052/Health-effects-of-particulate-matter-final-Rus.pdf?ua=1)
13. 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/>.
14. Сайт Інституту вимірювання та оцінки здоров'я, США (Institute for Health Metrics and Evaluation) та Інституту впливів на здоров'я, США (Health Effects Institute). Електронний ресурс: <https://www.stateofglobalair.org/data/#/health/plot>.
15. Директива 2010/75/ЄС. Електронний ресурс: [https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/55-GOEEI/%202010\\_75\\_%D0%84%D0%A1.pdf](https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/55-GOEEI/%202010_75_%D0%84%D0%A1.pdf)
16. Wang D.-Z. Neurotoxins from marine dinoflagellates: A brief review. Mar. Drugs. 2008;6:349-371. doi: 10.3390/md6020349
17. Whitton BA and Potts M. Introduction to cyanobacteria. In: Whitton (Ed.), Ecology of Cyanobacteria II, Their Diversity in Space and Time. 1<sup>st</sup> Edition, Springer. New York. 2012. pp.1-14
18. Журнал Helion, journal homepage: www.helion.com. <http://doi.org/10.1016/j.helion.2019.e02314>
19. Економічне відродження через індустріальний розвиток України. URL: <https://www.industry4ukraine.net/bez-kategoriyi-uk/ekonomichne-vidrodzhennya-cherez-industrialnyi-rozvytok-ukrayiny/>
20. Агентство проривних технологій США. Електронний ресурс <https://www.darpa.mil/>
21. 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>
22. 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