

ІНСТИТУТУ ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ НАН УКРАЇНИ – 20 РОКІВ

Отримано 06 груд. 2023 р.; рекомендовано до публікації 26 груд. 2023 р.
Доступно онлайн 30 груд. 2023 р.

С. О. Кудря¹, М. П. Кузнецов², Л. В. Яценко³

Автор для кореспонденції: Любов Яценко,
e-mail: renewable@ukr.net

¹ член-кореспондент НАН України,
д-р техн. наук., професор.
<https://orcid.org/0000-0002-4798-6853>

² д-р техн. наук.
<http://orcid.org/0000-0002-0497-7439>

³ науковий співробітник.
<https://orcid.org/0000-0001-7022-1579>

^{1, 2, 3} Інститут відновлюваної енергетики НАН
України, м. Київ, Україна

На сьогоднішній день використання відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) є одним із основних пріоритетів розвитку енергетики для більшості розвинених країн світу. Зокрема, США, Німеччина, Іспанія, Швеція, Данія, Японія планують у першій половині XXI століття довести частку ВДЕ в загальному енергобалансі до 50 %, але кількість країн, міст та окремих громад, які ставлять за мету забезпечення енергоспоживання за рахунок ВДЕ невпинно збільшується, і деякі з них прагнуть перейти до ВДЕ на рівні 100 %. Енергетична стратегія України передбачає, що до 2035 року частка ВДЕ в Україні складатиме 25 %. Але з огляду на руйнування, завдані ворогом об'єктам теплової генерації та мережам електропостачання України, держава має посилити розвиток ВДЕ і прискорити енергетичний перехід: це питання національної безпеки і безпеки передачі електроенергії, для вирішення якого Україна має повною мірою задіяти свій науково технічний потенціал, в якому головна роль відводиться науковим установам, які займаються питаннями розвитку систем ВДЕ. Флагманом серед таких наукових закладів безумовно є Інститут відновлюваної енергетики НАН України, який ввібрав у себе досвід та знання кількох поколінь науковців галузі ВДЕ, та створив унікальну дослідно-експериментальну базу для реалізації їх потенціалу.

У статті викладено фактичні матеріали щодо напрямків діяльності, наукового потенціалу, досягнень а також історії та передумов створення Інституту відновлюваної енергетики НАН України. Дана інформація щодо керівництва Інституту, його структури по відділах та їх завданнях.

Ключові слова: відновлювані джерела енергії, енергетична безпека, сонячна енергія, енергія вітру, геотермальна енергія та енергія доквілля, енергія малих рік та енергія моря, біоенергетичні відновлювані органічні енергоносії, енергія водню.

INSTITUTE OF RENEWABLE ENERGY OF THE NAS OF UKRAINE – 20 YEARS

Received Dec. 06. 2023; accepted Dec. 26. 2023
Available online Dec. 30. 2023

S. Kudrya¹, M. Kuznietsov², L. Yatsenko³

Author for correspondence: Lyubov Yatsenko,
e-mail: renewable@ukr.net

¹ Corresponding Member of NAS of Ukraine,
Doctor of Technical Sciences, Professor.
<https://orcid.org/0000-0002-4798-6853>

² Doctor of Science.
<http://orcid.org/0000-0002-0497-7439>

³ Researcher.
<https://orcid.org/0000-0001-7022-1579>

^{1, 2, 3} Institute of renewable energy, NAS of
Ukraine, Kyiv, Ukraine

Today, the use of renewable energy sources (RES) is one of the main priorities of energy development for most of the developed countries of the world. In particular, the USA, Germany, Spain, Sweden, Denmark, and Japan plan to increase the share of RES in the total energy balance to 50% in the first half of the 21st century, but the number of countries, cities and individual communities that aim to ensure energy consumption through RES is steadily increasing, and some of them aim to switch to RES at the level of 100%. The energy strategy

of Ukraine foresees that by 2035 the share of RES in Ukraine will be 25%. But in view of the destruction caused by the enemy to thermal generation facilities and power supply networks of Ukraine, the state must strengthen the development of RES and accelerate the energy transition: this is a matter of national security and security of electricity transmission, for the solution of which Ukraine must fully use its scientific and technical potential, in which the main role is given to scientific institutions that deal with the development of renewable energy systems. The flagship among such scientific institutions is definitely the Institute of Renewable Energy of the National Academy of Sciences of Ukraine, which has absorbed the experience and knowledge of several generations of RES scientists and created a unique research and experimental base for realizing their potential.

The article presents factual materials regarding the areas of activity, scientific potential, achievements, as well as the history and prerequisites for the establishment of the Institute of Renewable Energy of the National Academy of Sciences of Ukraine. This information is about the management of the Institute, its structure by departments and their tasks.

Key words: *renewable energy sources, energy security, solar energy, wind energy, geothermal energy and energy of the environment, energy of small rivers and energy of the sea, bioenergy renewable organic energy carriers, hydrogen energy.*

На сьогоднішній день безпека енергетичної галузі стала невід'ємною частиною національної безпеки України. Це означає, що держава має посилити розвиток ВДЕ та прискорити енергетичний перехід. Для цього Україна має мобілізувати свій науково-технічний потенціал і задіяти його повною мірою для досягнення необхідних державі результатів.

Протягом багатьох років наукові установи України акумулювали і збільшували свій потенціал у галузі ВДЕ, щоб сьогодні використати свої напрацювання. В цьому аспекті Інститут відновлюваної енергетики НАН України беззаперечно можна назвати ключовим науковим закладом галузі ВДЕ, основними науковими напрямками діяльності якого є:

- фізико-технічні основи процесів перетворення та використання сонячної енергії;
- наукові основи перетворення та використання енергії вітру;
- теплофізичні основи використання геотермальної енергії та енергії доквілля;
- наукові основи процесів перетворення та використання енергії малих рік та енергії моря;
- технології та системи комплексного використання ВДЕ;
- технології та системи перетворення та використання біоенергетичних відновлюваних органічних енергоносіїв;
- технології та системи акумулювання електричної й теплової енергії та водню;
- процеси отримання водню за рахунок ВДЕ та його використання як енергоносія.

Історичні передумови створення Інституту відновлюваної енергетики НАН України. Сучасні тенденції розвитку відновлюваної енергетики України було започатковано у 80-х роках минулого століття в Київському політехнічному інституті (зараз – Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського») з ініціативи його ректора,

члена-кореспондента АН УРСР, професора, доктора технічних наук, заслуженого діяча науки і техніки України Григорія Івановича Денисенка, чим було закладено підвалини вітчизняної відновлюваної енергетики. В 1979 році в Київському політехнічному інституті було створено науково-дослідний відділ (НДВ-5), до основних завдань якого входило проведення фундаментальних та прикладних наукових досліджень з метою комплексного використання енергії Сонця, вітру, біомаси, геотермальної енергії та енергії малих рік. До роботи були залучені молоді вчені та фахівці різних спеціальностей, необхідних для створення нового напрямку науки. Крім того, всебічне сприяння надавали практично всі кафедри інституту.

Необхідно відзначити, що практично всі вибрані в той час напрями освоєння енергії відновлюваних джерел, виявилися сьогодні, коли дослідження тривають уже понад 40 років, найбільш перспективними та результативними як в Україні, так і у світі, а комплексне використання енергії відновлюваних джерел з різними системами акумулювання сприяє підвищенню ефективності використання енергетичного обладнання та стабільності загальної енергосистеми.

Перевірка наукових розробок і відпрацювання робочих режимів проводили на науково-дослідному полігоні «Десна», який був розташований на межі Київської та Чернігівської областей. Вперше в колишньому СРСР на ньому була побудована багатоагрегатна вітроелектростанція потужністю 160 кВт у складі восьми вітроелектричних установок потужністю 20 кВт кожна. У процесі експлуатаційних досліджень проводили перевірку ефективності вітроустановок при застосуванні різних конструкцій лопатей, редукторів, генераторів, систем акумулювання та допоміжного обладнання. Досліджували режими функціонування вітроелектростанції в умовах паралельної роботи з промисловою електросистемою та у складі автономних систем електропостачання.

Виконання науково-дослідних робіт у цій сфері продовжувалося в Інституті електродинаміки НАН України, де в

1987 році було створено Відділення комплексних енергетичних систем на основі ВДЕ. Навіть у складні економічні часи 90-х років минулого століття вдалося зберегти колектив учених, які сприяли розвитку відновлюваної енергетики України, – результатом чого стало створення в 2003 році Інституту відновлюваної енергетики у складі Національної академії наук України.

Створення Інституту відновлюваної енергетики в складі Національної академії наук України. В Україні початку 2000-х років наукові дослідження в галузі відновлюваної енергетики були зосереджені переважно в установах Національній академії наук України – Інституті електродинаміки, Інституті технічної теплофізики, Інституті проблем машинобудування, Інституті загальної енергетики та Інституті вугільних енерготехнологій, – де проводилися дослідження і розробка технологій і оснащення для використання сонячної і вітрової енергії, енергії біомаси, геотермальних вод, малих річок, розроблялися дослідницькі зразки паливних елементів, що давали змогу з високою ефективністю перетворювати хімічну енергію палива на електричну, вивчалися питання використання водню в енергетиці.

Оскільки, попри певні успіхи, за наявних умов організації й фінансування обсяг, рівень і результативність досліджень та розробок не відповідали вимогам часу, настав момент створення нового імпульсу в цій галузі шляхом формування нового наукового закладу в структурі НАН України – спеціалізованого Інституту відновлюваної енергетики. Створення такого Інституту дозволяло сконцентрувати розкидані, на той час нечисленні й малопотужні групи, з окремих напрямів у єдиний цілеспрямований комплекс, створити відповідну сучасному рівню дослідно-експериментальну базу, цільове інформаційне забезпечення, залучити додаткове фінансування, організувати широку міжнародну співпрацю й координацію досліджень, що виконуються поза межами НАН України. Його створення відповідало задачі, викладеній у «Програмі державної підтримки розвитку нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії та малої гідро- і теплоенергетики», а саме: «створення профільної інфраструктури на основі вже існуючих навчальних, проектно-конструкторських і науково-дослідних організацій». Інститут відновлюваної енергетики (IBE) НАН України, який об'єднав окремі напрями розвитку відновлюваної енергетики в одній організаційній структурі, було створено у грудні 2003 року в складі Відділення фізико-технічних проблем енергетики НАН України з метою подальшого розвитку і координації досліджень у галузі відновлюваної енергетики й забезпечення використання їх результатів.

Кадрове наповнення Інституту науковцями здійснювалося шляхом передачі в його склад відділення комплексних енергетичних систем на основі ВДЕ Інституту електродинаміки НАН України та підрозділів із Інституту технічної теплофізики НАН України, а також залученням фахівців у галузі відновлюваної енергетики з різних інститутів НАН України та молодих спеціалістів.

Постановою Президії НАН України № 299 від 10.12.2003 затверджено основні напрями науково-технічної діяльності IBE НАН України: технології й системи комплексного використання ВДЕ; фізико-технічні основи процесів перетворення та використання сонячної енергії; наукові основи перетворення та використання енергії вітру; теплофізичні основи використання геотермальної енергії; наукові основи процесів перетворення та використання енергії малих річок і енергії моря; наукові основи перетворення та використання відновлюваних органічних енергоносіїв.

Завдання Інституту відновлюваної енергетики НАН України полягають у здійсненні фундаментальних та прикладних наукових досліджень у галузі фізико-технічних процесів перетворення й використання ВДЕ: сонячної енергії, енергії вітру, геотермальної енергії, енергії доквілля, енергії малих річок та енергії моря, біоенергетичних відновлюваних органічних енергоносіїв та комплексних енергетичних систем і систем акумулювання електричної й теплової енергії та водню, спрямованих на формування перспективних напрямів освоєння енергії відновлюваних джерел, перетворення і стабілізацію параметрів енергії, підвищення ефективності й надійності процесів перетворення енергії, автоматизацію й оптимізацію режимів енергетичних систем на основі відновлюваних джерел.

Структура Інституту відновлюваної енергетики НАН України.

Керівництво Інститутом здійснюється дирекцією у складі семи осіб: директор, три заступники директора з наукової роботи, вчений секретар, заступник директора з загальних питань і головний інженер.



Нвер Мнацаканович Мхітарян

доктор технічних наук, професор, член-кореспондент НАН України – перший директор Інституту відновлюваної енергетики НАН України, створеного за його ініціатииви у складі Відділення фізико-технічних проблем енергетики Національної Академії наук України, нині – почесний директор Інституту.

На посаді директора Н. М. Мхітарян працював у 2003–2015 рр. Під його керівництвом було визначено пріоритетні напрями фундаментальних і прикладних досліджень шести наукових відділів Інституту відновлюваної енергетики – комплексних енергосистем, сонячної енергетики, вітроенергетики, малої гідроенергетики, геотермальної енергетики, відновлюваних органічних енергоносіїв та Міжгалузевого науково-технічного центру вітроенергетики і Кримського науково-технічного центру енергозбереження та відновлюваної енергетики.


**Степан Олександрович
Кудря**

очолює Інститут з 2015 року. Член-кореспондент НАН України, доктор технічних наук, професор. У галузі відновлюваної енергетики працює з 1978 року. Результати роботи викладені в 403 наукових працях, зокрема в 27 монографіях, 47 патентах України та авторських свідоцтвах на нові технічні рішення.

С. О. Кудря має особисті фундаментальні та прикладні наукові результати у створенні, застосуванні й підвищенні ефективності використання енергетичного устаткування на основі різних видів ВДЕ, систем акумулювання енергії відновлюваних джерел і комбінованих енергосистем на основі ВДЕ, в яких реалізовано комплексне використання систем акумулювання електричної й теплової енергії та систем акумулювання на основі водню.

С. О. Кудря був керівником низки державних програм щодо розвитку відновлюваної енергетики України і брав участь у їх розробці й реалізації.

Під науковим керівництвом С. О. Кудрі розроблено методи дослідження і картографування енергетичного потенціалу відновлюваних джерел територій, які покладено в основу створення атласу енергетичного потенціалу ВДЕ для території України. Застосування такого атласу є одним із визначальних факторів широкомасштабного освоєння енергії відновлюваних джерел в Україні, темпи зростання якого протягом останніх років сягають рівня країн ЄС.

Заступником директора Інституту з наукової роботи з 2003 року до самої своєї смерті у 2022 році був Віктор Федорович Резцов.


**Віктор Федорович
Резцов**

заступник директора Інституту з наукової роботи у 2003-2022 рр. Відомий учений у галузі відновлюваної енергетики, член-кореспондент НАН України, доктор технічних наук, професор. У галузі відновлюваної енергетики працював з 1987 року. Автор 318 наукових робіт, зокрема 5 монографій, 15 патентів та 8 стандартів України.


**Микола Петрович
Кузнецов**

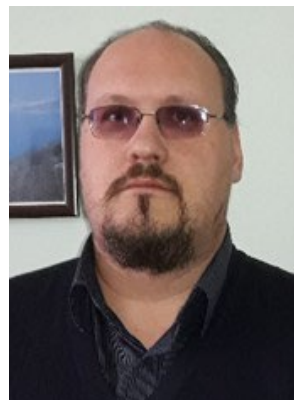
заступник директора з наукової роботи з 2017 року. Доктор технічних наук, старший науковий співробітник. У галузі відновлюваної енергетики працює з 1993 року. Результати роботи викладені у 120 наукових працях, зокрема в 10 монографіях.


**Олексій Володимирович
Зур'ян**

заступник директора з наукової роботи з 2021 року. Кандидат технічних наук. У галузі відновлюваної енергетики працює з 2016 року. Результати роботи викладені у 96 наукових працях, зокрема в 2 монографіях. Має 25 авторських патентів на винахід та корисну модель.


**Таміла Володимирівна
Суржик**

учений секретар Інституту відновлюваної енергетики НАНУ з 2004 року, доктор технічних наук, старший науковий співробітник. У галузі відновлюваної енергетики працює з 1988 року. Результати роботи викладені в 212 наукових працях, зокрема в 4 монографіях, 27 винаходах і 22 державних стандартах України.


**Сергій Анатолійович
Зоценко**

заступник директора із загальних питань Інституту відновлюваної енергетики НАН України з 2017 року. В галузі відновлюваної енергетики працює з 2004 року. Результати роботи викладені у 3 наукових працях. Із кінця 2023 року – в лавах ЗСУ.

У структурі ІВЕ НАН України налічується шість **науково-дослідних підрозділів**: відділ комплексних енергосистем, № 1, відділ сонячної енергетики, № 2, відділ вітроенергетики, № 3, відділ гідроенер-

гетики, № 4, відділ геотермальної енергетики, № 5, відділ відновлюваних органічних енергоносіїв, № 6.

При Інституті діє «Міжгалузовий науково-технічний центр вітроенергетики» та проектна група.

Науково-технічні та науково-організаційні підрозділи Інституту: відділ науково-технічної інформації; відділ з питань трансферу технологій, інноваційної діяльності та інтелектуальної власності; відділ метрології; редакція наукового журналу «Відновлювана енергетика», відділ охорони праці, планово-виробничий відділ.

Допоміжні підрозділи: служба головного енергетика, служба головного механіка, бухгалтерія, відділ аспірантури, науково-технічний архів, відділ з питань цивільного захисту, служба пожежної безпеки, відділ матеріально-технічного постачання, відділ кадрів, канцелярія, юридична служба, науково-технічна бібліотека, господарський відділ.

В Інституті можна створювати наукові колективи, зокрема на основі контрактів та договорів, що організовуються на певний термін для розв'язання конкретних завдань. Інститут може створювати філіали й наукові відділення, теоретичні школи, конструкторські, технологічні й проектні бюро, а також інші структурні підрозділи без прав юридичної особи.

До фундаментальних наукових і науково-прикладних проблем, які вирішуються в ІВЕ НАН України, належать такі:

- формування тенденцій розвитку використання ВДЕ в Україні й у світі з урахуванням потенціалів ВДЕ різних видів;
- створення нової техніки і технологій перетворення ВДЕ, інтеграція в енергосистему України;
- створення нових матеріалів і технологій виробництва енергетичного обладнання відновлюваної енергетики;
- підвищення надійності енергосистем шляхом комплексного використання відновлюваних джерел, систем акумулювання електричної й теплової енергії, зокрема на основі водню, розумних мереж і теплових насосів;
- створення екологічно чистого електротранспорту, що заряджається від ВДЕ, і транспорту на основі біопалива й водню;

- розроблення методів підвищення енергоефективності використання ВДЕ;
- розроблення принципово нової енергетичної стратегії, орієнтованої на перехід до низьковуглецевої економіки з використанням переваг інноваційних технологій відновлюваної й водневої енергетики.

До нових фундаментальних наукових і науково-прикладних проблем, які постають перед колективом Інституту, можна віднести зокрема такі:

- вирішення прикладних задач забезпечення екологічно чистою електричною і тепловою енергією шляхом створення енергосистем, що базуються на використанні нових матеріалів і технологій перетворення ВДЕ;
- забезпечення зростання частки відновлюваної генерації в електроенергетичному балансі України за умови збереження надійності роботи енергосистеми;
- створення наукової бази аналізу особливостей електрофізичних і електротеплових процесів, що відбуваються в базових елементах обладнання, розроблення нормативно-технічних рішень;
- створення науково-обґрунтованого багатофакторного кадастру інформації для оптимізації розміщення в Україні підприємств відновлюваної енергетики;
- підвищення енергетичної ефективності теплових і гідродинамічних процесів видобування й використання геотермальних ресурсів;
- дослідження процесів перетворення біомаси для заміщення викопного палива на об'єктах енергетики.

Усі фундаментальні наукові роботи відповідають пріоритетним напрямкам розвитку науки і техніки.

Важливим напрямом діяльності інституту є роботи, спрямовані на розвиток національної енергетичної політики в галузі відновлюваної енергетики України для виконання планів інтеграції в Євросоюз. У зв'язку з цим тривають роботи на замовлення державних органів України, а саме: Кабінету Міністрів України, Міністерства освіти та науки України, Державного агентства енергоефективності та енергозбереження України, Міністерства енергетики України, а також місцевих органів самоврядування, проектних установ і творчих колективів.