



РУСАНОВ

Андрій Вікторович — академік НАН України, доктор технічних наук, професор, академік-секретар Відділення енергетики та енергетичних технологій НАН України

ТРАНСФОРМАЦІЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ГАЛУЗІ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ. РОЛЬ НАН УКРАЇНИ

Вельмишановний Анатолію Глібовичу!
Високоповажні учасники Загальних зборів!

Сьогодні я хотів би обговорити не стільки наші наукові досягнення, які, безумовно, є, скільки виклики, з якими ми зіткнулися в енергетичній галузі, і подумати, в якому напрямі потрібно рухатися далі.

Енергетика завжди була базовою складовою економіки і національної безпеки будь-якої країни. Сьогодні енергетична галузь стоїть на порозі радикальної трансформації. І саме Україна опинилася в епіцентрі цих подій. Як це не прикро, але ми фактично перетворилися на дослідний майданчик.

Енергетика у своєму розвитку орієнтується на три основні напрями: 1) економіка; 2) безпека (надійність); 3) екологія.

Для бізнесу, і це природно, пріоритетом завжди була економічна складова. Дві інші складові з погляду економіки мирного часу є витратними. Зважаючи на світові тренди, екологічній складовій приділялася значна увага, а її розвиток забезпечувався, особливо на початкових стадіях, за рахунок державної підтримки. Безпеку розглядали переважно з точки зору надійності функціонування з орієнтацією на мирний час.

Події останніх років змушують визнати, що енергетика стала повноцінним театром воєнних дій. Ця теза підтверджується не лише війною в Україні, а й іншими подіями, зокрема на Близькому Сході.

Раніше ми сприймали енергетику як суто цивільну галузь: турбіни, трубопроводи, електричні мережі. Сьогодні ж ми бачимо, що кожний енергетичний об'єкт, кожна лінія електропередач стає ціллю. Якщо ми не приймемо цю тезу як базову, всі наші подальші плани будуть марними. Ми опинилися в нових реаліях, де старі безпекові моделі більше не працюють. Адаптація до цих умов — це не короткостроковий проект, а нова парадигма існування на десятиліття вперед. Ми маємо почати проектувати енергетичну систему, яка буде стійкою до постійних зовнішніх тисків та атак. З огляду на розуміння енергетики

як поля бою, ми повинні переглянути вимоги до галузі.

У світі практично відсутній досвід функціонування енергетики в умовах сучасної війни. Ми часто дивимося на Ізраїль як на взірць країни, що десятиліттями живе у стані війни. І дійсно, їхній досвід у військовій сфері є феноменальним. Енергетика Ізраїлю відносно добре захищена: вона поєднує принципи централізованої та розподіленої генерації, а також має фізичний та протиповітряний захист найбільш важливих енергетичних об'єктів. Проте цей захист, як визнають самі ізраїльтяни, є недостатнім у сучасних умовах.

Україна ж сьогодні проходить шлях, який не долала ще жодна країна світу. Ми маємо взяти найкраще з міжнародного досвіду і створити власну систему «енергетичного імунітету». В цих умовах видається необхідним розроблення нової філософії побудови енергетичного сектору країни.

Не відкидаючи важливості екологічної складової, в процесі трансформації енергетики основну увагу потрібно приділяти безпеці та економічній доцільності як в умовах війни, так і в мирний час. Надзвичайно важливим є створення такої енергетичної системи, яка дозволить під час воєнних дій виснажувати противника навіть зі значно більшими ресурсами. Змусити агресора витратити на атаку наших об'єктів набагато більше коштів та зусиль, ніж ми витрачаємо на їх захист і швидке відновлення. Це і є *стратегія асиметричної стійкості*. Необхідно вирішити проблему диспропорції витрат: не можна допускати ситуації, коли дешевий засіб нападу (умовний «Шахед») завдає збитків на десятки або сотні мільйонів доларів. І це стосується не лише технічних об'єктів, а й систем захисту, наприклад використання високотаргетних ракет ППО.

Отже, можна виокремити два основні завдання енергетики:

1) економічне — забезпечення стабільної бази для міцної економіки в будь-яких умовах;

2) оборонне — гарантування енергетичної безпеки для підтримання обороноздатності під час війни, зокрема війни на виснаження.

Потрібно знайти розумний баланс. Для цього необхідно розробити **критерії оцінки ризиків та нові стандарти захисту**. Це надзвичайно складна наукомістка задача багатокритеріальної оптимізації. Для її розв'язання на першому етапі потрібно сформувавши критерії оцінки.

Крім звичайних критеріїв мирного часу, вбачаються доцільними ще такі:

- ймовірність фізичного ураження об'єктів;
- вартість пасивного та активного захисту кожного вузла;
- вартість та час відновлення після пошкоджень;
- аналіз каскадних наслідків: що станеться з усією системою, якщо цей конкретний об'єкт буде виведено з ладу.

Зважаючи на ці нові критерії, можна сформулювати завдання для посилення захисту:

- розробити нові обов'язкові до виконання вимоги та стандарти захисту енергетичних об'єктів;
- розробити механізми державної підтримки створення та впровадження систем захисту енергетичних об'єктів.

Наступним важливим завданням є **визначення пріоритетних первинних джерел енергії**. Важливою складовою безпеки є незалежність, тому бажано максимально спиратися на власні джерела. З огляду на це, для України можна визначити такі основні джерела:

- атомна енергія;
- природний газ;
- вугілля;
- відновлювані джерела енергії (ВДЕ);
- альтернативні джерела енергії.

Хоча на сьогодні ми не маємо власного виробництва ядерного палива та відповідних реакторів, *атомну генерацію* можна і необхідно розглядати як одну з найбільш пріоритетних. Це пов'язано з тим, що Україна має великий потенціал розвитку цього напрямку в міжнародній кооперації, зокрема з відпрацювання технологій малих модульних реакторів. Крім того, завантажений ядерним паливом реактор працює впродовж кількох років. Як показав наш досвід, під час війни АЕС забезпечують значну частину потреб у генерації.

Україна має досить великий власний видобуток *природного газу*, і це потрібно використувати.

Найбільш дискусійним джерелом є *вугілля*. Його власний видобуток в Україні досить значний. Незважаючи на певні міжнародні зобов'язання, вважаю, що потрібно орієнтуватися насамперед на національні інтереси і в разі потреби використовувати цей ресурс. Тим більше, що Паризька угода це дозволяє.

Біопаливо — одне з найбільш перспективних відновлюваних джерел енергії для України. Його головна перевага над сонячною чи вітровою генерацією полягає у стабільності та прогнозованості. Основною перешкодою для масового використання біопалива є його висока собівартість. Наразі біопаливо програє конкуренцію природному газу через витрати на його підготовку. Процес перетворення первинної біомаси на сертифіковане паливо (брикети, синтез-газ) збільшує собівартість енергоносія в 3—4 рази. Вирішення цієї проблеми є вкрай важливим.

Слід зазначити, що українські науковці вже мають значні напрацювання в цьому напрямі. Наприклад, розроблено новітню технологію, яка дозволяє ефективно використовувати несертифіковані біопалива з сільськогосподарських відходів місцевого походження (полова, очистки зерна, солома тощо). Перевагою цієї технології є те, що в ній відсутній етап високовартісної переробки. Технологію вже впроваджено на кількох підприємствах, і вона має гарні перспективи подальшого масштабування. Використання такої біомаси може забезпечити Україні енергетичний ресурс, еквівалентний до 10 млрд м³ природного газу на рік.

Одним із найскладніших завдань є **побудова електричних мереж і систем розподілу електричної енергії**. Існує два основні типи електрогенерації: централізована (традиційна) і розподілена (децентралізована). Кожен із них має свої переваги і недоліки. І між ними потрібно знайти розумний компроміс. Доцільно вибудувати гібридну модель, яка ґрунтувалася б на синергії централізованої та розподіленої генерації. Реалізація такої моделі потребує

комплексного підходу з впровадженням сучасних цифрових технологій управління та застосуванням новітнього апаратного обладнання для модернізації мереж.

Завдання трансформації енергетичної галузі складне і потребує часу, але вирішувати нагальні проблеми необхідно дуже швидко. Першими кроками, які вже робляться і які потрібно продовжувати, є такі:

- введення резервного живлення для критичної інфраструктури та соціальних об'єктів (водоканали, лікарні, теплові мережі, котельні тощо), а також для житлових будинків;
- впровадження систем фізичного та повітряного захисту від вогневого ураження критичних об'єктів.

Академія може і повинна брати активну участь у напрацюванні комплексних типових рішень.

Роль НАН України як головної наукової установи в країні полягає в проведенні наукових досліджень та науковому супроводі робіт, пов'язаних із розвитком та трансформацією енергетичної галузі. Ми вже працюємо за напрямками, які охоплюють фактично всі найважливіші проблеми:

- стратегічні питання розвитку енергетики;
- тепла, атомна та гідроенергетика;
- відновлювана, комунальна і нетрадиційна енергетика;
- електричні мережі, інформаційні технології та кібербезпека;
- енергетичні ринки та експертна діяльність.

Вирішення цих завдань потребує проведення міждисциплінарних досліджень за участі практично всіх відділень Академії та багатьох закладів вищої освіти. Тому пропоную об'єднати зусилля і запрошую всіх до співпраці. Доцільно, щоб координацію цих робіт взяли на себе Відділення енергетики та енергетичних технологій НАН України, Відділення ядерної фізики та енергетики НАН України та Відділення економіки НАН України.

Звіт про діяльність Національної академії наук України в 2025 році пропоную схвалити.

Слава Україні!

Дякую за увагу!

Andrey V. Rusanov
*Department of Power and Energy Technologies
of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine
Anatolii Pidhornyi Institute of power machines and systems
of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kharkiv, Ukraine*
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1345-7010>

TRANSFORMATION OF THE ENERGY SECTOR IN UKRAINE AND THE WORLD.
THE ROLE OF THE NAS OF UKRAINE

Speech at the session of the General Meeting of the National Academy of Sciences of Ukraine, April 23, 2026

Cite this article: Rusanov A.V. Transformation of the energy sector in Ukraine and the world. The role of the NAS of Ukraine (speech at the session of the General Meeting of the National Academy of Sciences of Ukraine, April 23, 2026). *Visn. Nac. Akad. Nauk Ukr.* 2026. (5): 55—58. <https://doi.org/10.15407/visn2026.05.055>