



## БЛИНОВ

**Ігор Вікторович** —  
доктор технічних наук,  
заступник директора Інституту  
електродинаміки НАН України

## ПРОБЛЕМИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТА РОЗВИТКУ НОВОЇ МОДЕЛІ РИНКУ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ В УКРАЇНІ

За матеріалами наукової доповіді на засіданні  
Президії НАН України 3 лютого 2021 року

*У статті наведено найважливіші результати наукових та науково-дослідних робіт Інституту електродинаміки НАН України та інших установ Академії, спрямованих на науково-методичне обґрунтування організації і функціонування ринку електричної енергії в Україні, прогнозування відпуску електричної енергії з відновлюваних джерел енергії, об'єднання ринку електричної енергії України з ринками країн Європи задля підвищення ефективності функціонування електроенергетичної галузі й конкурентоспроможності України на європейському ринку.*

**Ключові слова:** ринок електричної енергії, відновлювані джерела енергії, об'єднання ринків електроенергії, електроенергетична система, Smart Grid, стандартизація, допоміжні послуги, ринок «на добу наперед».

У середині 2019 р. в Україні було запроваджено нову лібералізовану модель ринку електричної енергії [1], яка значно розширює можливості щодо задоволення потреб постачальників, споживачів та виробників електроенергії, містить низку різних організаційних сегментів з відповідними функціями і дає змогу забезпечити реалізацію конкурентних відносин між учасниками ринку.

До основних відмінностей нової моделі ринку електричної енергії від попередньої моделі «єдиного покупця» слід віднести такі:

- можливість укладання прямих договорів між учасниками ринку;
- децентралізоване складання та подання графіків;
- балансуєчий ринок на противагу економічній диспетчеризації;
- розподіл пропускнує спроможності на основі принципів конкуренції;
- відокремлення вартості надання допоміжних послуг від вартості електроенергії;

- відповідальність учасників ринку за свої небаланси;
- поява нових суб'єктів ринку та нові принципи організації їх взаємодії;
- запровадження нових сегментів ринку, зокрема ринку «на добу наперед» (біржа на противагу пулу) та внутрішньодобового ринку;
- двосторонній аукціон замість односторонньої подачі заявок;
- децентралізована диспетчеризація, що важливо в разі інтеграції з іншими ринками електроенергії.

Разом з новими можливостями, що відкриваються з початком функціонування в Україні нової моделі ринку електричної енергії, постала низка наукових та науково-практичних проблем.

По-перше, в умовах трансформації електроенергетичної галузі України та її інтеграції до європейської електроенергетичної системи актуальним напрямом досліджень є аналіз наслідків об'єднання ринку електричної енергії України з ринками європейських країн [2] відповідно до вимог загальноєвропейської цільової моделі ринку електричної енергії [3] та підготовка науково обґрунтованих пропозицій, що мають сприяти збереженню національних інтересів і забезпеченню виконання вимог та положень Закону України «Про ринок електричної енергії».

По-друге, останніми роками відповідно до взятих Україною міжнародних зобов'язань [4] відбувається стрімке зростання встановленої потужності електростанцій, що використовують відновлювані джерела енергії (ВДЕ). Це зумовлює актуальність дослідження їх впливу на технологічні та економічні показники функціонування об'єднаної енергетичної системи (ОЕС) України [5] і, зрештою, на ціни для кінцевих споживачів електроенергії. Необхідність проведення таких досліджень посилюється й незадовільною прогнозованістю відпуску електричної енергії сонячними та вітровими електростанціями, що, очевидно, впливає на режими роботи і стабільність функціонування ОЕС України. Підвищення точності прогнозування відпуску електроенергії,

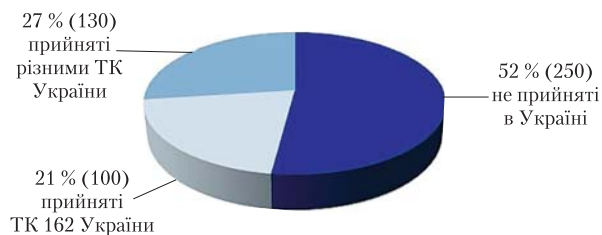
отриманої з ВДЕ, дозволить знизити нинішні потреби ОЕС України в обсягах балансуємих та регулюємих потужностей та підвищити її економічність і надійність.

З огляду на необхідність вирішення зазначених вище проблем можна сформулювати такі наукові завдання, спрямовані на розвиток ринку електроенергії в Україні:

- комплексне моделювання нового ринку електричної енергії з урахуванням системних та мережевих обмежень ОЕС України [6, 7];
- прогнозування відпуску електричної енергії її виробниками з ВДЕ та підвищення точності такого прогнозу [8, 9]. Дослідження участі нового суб'єкта ринку електричної енергії — ДП «Гарантований покупець», який закуповує всю електроенергію, промислово вироблену з альтернативних джерел, і продає її на ринку для забезпечення виконання зобов'язань України перед виробниками «зеленої» генерації;
- розроблення методів та моделей забезпечення функціонування ринку допоміжних послуг щодо регулювання частоти та активної потужності [10, 11];
- моделювання результатів роботи ринку «на добу наперед» в умовах об'єднання ринків електроенергії України та країн Європи [2, 12];
- імітаційне моделювання результатів керування в ринкових умовах попитом постачальників та споживачів на основі прогнозу та аналізу графіків споживання електроенергії;
- удосконалення чинної нормативної бази та сприяння прийняттю в Україні міжнародних і європейських стандартів, зокрема у сфері керування енергетичними системами в ринкових умовах та пов'язаного з цим інформаційного обміну як складової розвитку інтелектуальної енергетики України згідно з концепцією SmartGrid [13].

Сьогодні ринок електричної енергії слід розглядати як інтегровану систему, яка містить такі складові:

- 1) нормативно-правове регулювання взаємовідносин на ринку електроенергії;
- 2) забезпечення функціонування ринкових механізмів складання рівноважної ціни та пропонування обсягів електроенергії;



**Рис. 1.** Частка прийняття в Україні стандартів, гармонізованих з міжнародними та європейськими стандартами (ТК — технічні комітети стандартизації)

3) забезпечення функціонування інформаційно-аналітичних систем ОЕС України в цілому та окремих складових ринку електричної енергії;

4) урахування особливостей функціонування ОЕС України, зокрема системних та мережових обмежень.

Аналіз сучасного стану справ щодо впровадження в Україні міжнародних стандартів у галузі електроенергетики (стандартів Міжнародної електротехнічної комісії — ІЕС) свідчить, що цей показник у нашій країні один з найнижчих у Європі. Зокрема, в країнах ЄС частка стандартів, гармонізованих зі стандартами ІЕС, перевищує 75%, тоді як в Україні вона становить менш ніж 25%. Аналогічна ситуація в Україні спостерігається і щодо впровадження європейських стандартів CENELEC (Європейський комітет з електротехнічної стандартизації) як національних, що не дає нам можливості стати повноправним членом комітету (див. рис. 1).

В Інституті електродинаміки НАН України як базовій організації Технічного комітету стандартизації №162 було проведено відповідні роботи у сфері стандартизації, що дало змогу впровадити в Україні понад 150 міжнародних та європейських стандартів у галузі керування електроенергетичними системами та ринками електричної енергії. Це значно підвищило показники впровадження в Україні міжнародних та європейських стандартів у галузі електроенергетики.

Розроблені стандарти, зокрема, використано для запровадження нової моделі ринку та

подальшого розвитку нормативної бази його функціонування. Також створено модель бізнес-процесів ідентифікації суб'єктів та об'єктів ринку електроенергії, яку ще до запровадження нової моделі енергоринку було застосовано на практиці в ДП «Енергоринок» під час розроблення правил ідентифікації учасників ринку електроенергії. На основі використання цієї моделі впроваджено відповідні регламенти згідно з вимогами ENTSO-E в частині документації EIC Code Implementation Guide, і учасникам ринку надаються енергетичні ідентифікаційні коди.

Побудовано рольові та об'єктно-орієнтовані моделі [3] в окремих бізнес-сферах балансуємого ринку електроенергії, призначені для балансування обсягів виробництва і споживання електроенергії в межах ОЕС України, а також для врегулювання небалансів електроенергії учасників ринку. Ці моделі використано під час розроблення вимог до впровадження автоматизованої інформаційної системи оператора балансуємого ринку, а також у процесі розроблення складових Кодексу комерційного обліку.

Як відомо, енергетична система України складається з двох частин: власне ОЕС України і Бурштинського енергетичного острова, синхронізованого з європейською енергосистемою. У грудні 2020 р. ринок двосторонніх договорів у межах Бурштинського енергоострова становив 35–40%, а ринок «на добу наперед» коливався в межах від 60 до 45%, тоді як в ОЕС України ринок двосторонніх договорів досягав 70%, а ринок «на добу наперед» дещо перевищував 20%. В Україні саме ринок «на добу наперед» є індикативним з точки зору формування ціни, яку надалі використовують у всіх розрахунках що стосуються ціни електроенергії для споживачів.

На ринку двосторонніх договорів значну частку у структурі продажу, як і під час відкриття ринку, мають виробники електроенергії, однак сьогодні істотний вплив справляє також і новий суб'єкт ринку — ДП «Гарантований покупець», який продає електроенергію, вироблену з альтернативних джерел і викуплену ним у виробників за «зеленим» тарифом.

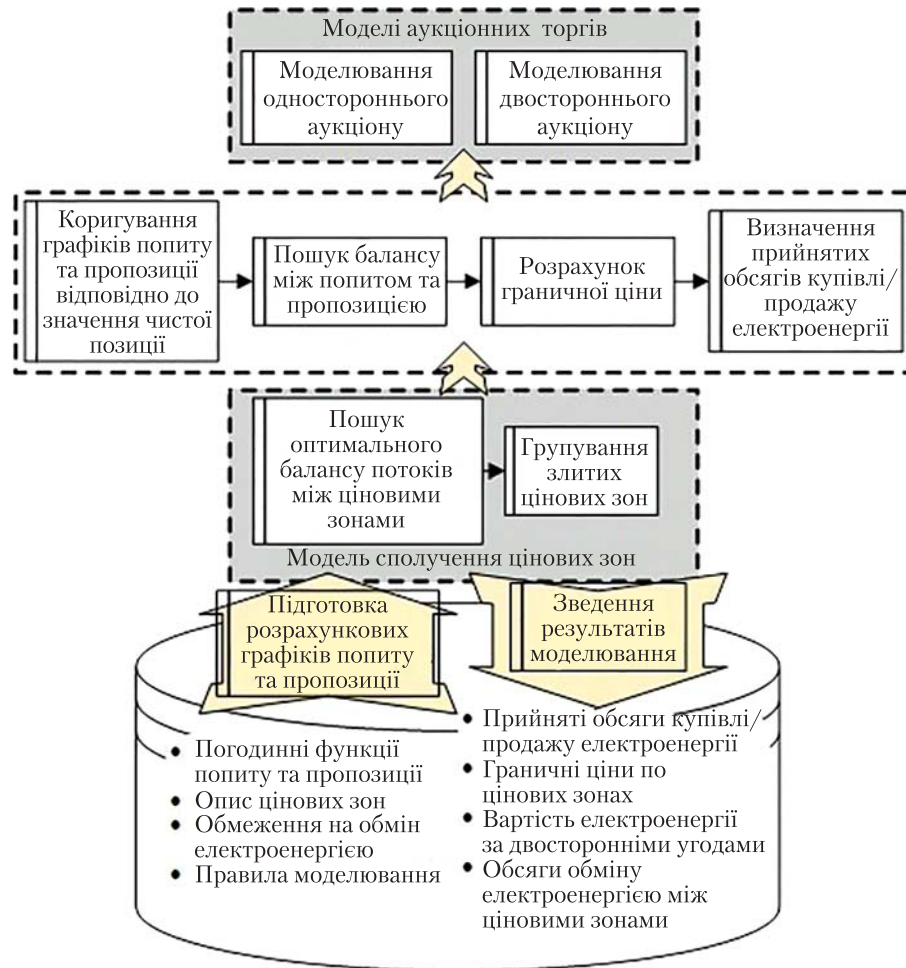


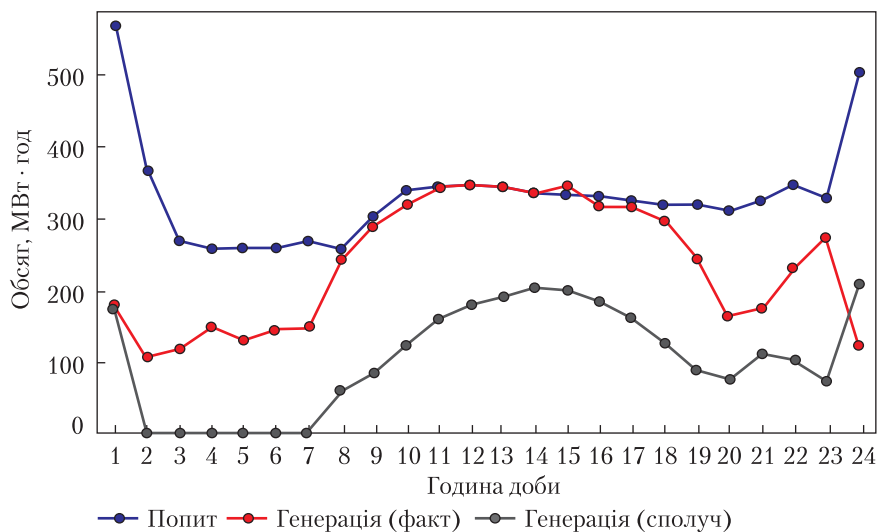
Рис. 2. Функціональна архітектура імітаційної моделі ринку «на добу наперед»

В Інституті електродинаміки НАН України розроблено засоби імітаційного моделювання, які дозволяють використовувати різні типи заявок та пропозицій і розраховувати результати аукціону на ринку «на добу наперед» залежно від зміни на ньому попиту та пропозиції (див. рис. 2).

Для вирішення проблеми, пов'язаної з оцінюванням наслідків об'єднання ринку електричної енергії України з ринками країн Європи, розроблено нові методи та моделі, використання яких дозволило провести комплексні дослідження такого об'єднання [2, 12], визначити вимоги до надання допоміжних послуг з регулювання режимів роботи електроенергетичної

системи України, сформулювати рекомендації щодо етапів інтеграції ринку електричної енергії України до загальноєвропейського ринку.

Для оцінювання наслідків об'єднання ринку електричної енергії України з ринками країн Європи створено нові методи та практичні засоби. Зокрема, запропоновано метод, який на відміну від інших не потребує лінеаризації функції пропозиції, не накладає обмежень на типи поданих цінових заявок, що можуть використовуватися. Цей метод ґрунтується на уніфікованому поданні структури електричних зв'язків між сполучуваними ринками, що дозволяє здійснювати аналіз електричних мереж довільної структури.



**Рис. 3.** Порівняння графіків завантаження Бурштинської ТЕС при покритті власного попиту Бурштинського енергоострова в статистичній моделі та моделі повного злиття з ринком «на добу наперед» Угорщини станом на 16 серпня 2020 р.

Практичне застосування запропонованих методів розпочалося ще до запровадження нової моделі ринку електричної енергії у вигляді аналітичних матеріалів і рекомендацій для Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сфері енергетики (НКРЕКП). Використання розроблених методів та моделей аналізу складових вартості системних обмежень в енергосистемі дало змогу оцінити доцільність впровадження в Україні зональної моделі ціноутворення на ринку України «на добу наперед», зокрема в частині виділення Бурштинського енергоострова в окрему цінову зону. Виконані дослідження засвідчили доцільність залишення Бурштинського енергоострова у відокремленій ціновій зоні і показали, що об'єднання цих складових енергосистем призвело б до зростання цін на електроенергію в цілому по Україні. Дійсно, після запровадження нової моделі ринку наші розрахунки підтвердилися на практиці — ціни в Бурштинському енергоострові є вищими, ніж в ОЕС України.

У подальшому розроблені моделі використано для аналізу наслідків об'єднання електроенергетичної системи України з країнами Європи на рівні ринку «на добу наперед», зокрема з такими країнами, як Угорщина, Румунія, Словаччина, Чехія. Результати проведених комплексних досліджень показали, що на

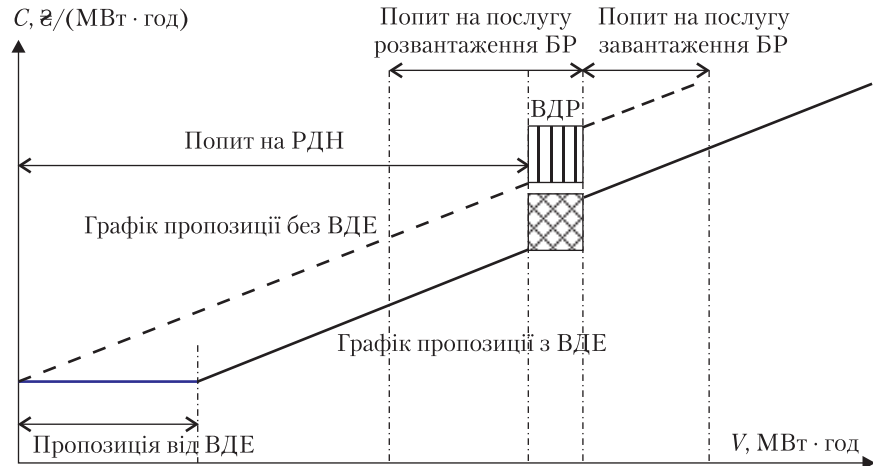
сьогодні, зважаючи на умови, в яких функціонує Бурштинський енергоострів, його цінові пропозиції не є конкурентоспроможними в усі години доби на європейському ринку, і об'єднання ринків хоча й привело б до зниження ціни на електроенергію для споживачів на території Бурштинського енергоострова, але водночас спричинило б зменшення обсягів виробництва електроенергії в цій зоні та загострило б проблеми, пов'язані з регулюванням режиму роботи ОЕС України в цілому (див., наприклад, рис. 3).

На основі виконаних досліджень розроблено відповідні рекомендації щодо етапності проведення робіт, спрямованих на інтеграцію України до загальноєвропейського ринку електроенергії, які передбачають вжиття низки попередніх заходів, зокрема розширення Бурштинського енергоострова з метою збільшення обсягів споживання в ньому.

Інший напрям досліджень пов'язаний з аналізом впливу збільшення частки встановленої потужності електростанцій, які використовують ВДЕ, на технічні та економічні показники функціонування ОЕС України. Так, процес відпуску електроенергії з ВДЕ є стохастичним і погано прогнозованим (похибка прогнозу на сьогодні в середньому сягає 30–35%), що зумовлює необхідність регулювання їхнього режиму роботи в енергосистемі за допомогою



**Рис. 4.** Вплив пропозиції виробників з ВДЕ на ціни в сегментах ринку електричної енергії України: ВДР – внутрішньодобовий ринок; БР – балансуєчий ринок; РДН – ринок «на добу наперед»



маневрених потужностей. В Україні необхідно мати регулюючі потужності на рівні 2000 МВт, яких на сьогодні не вистачає. В окремі періоди року і доби реальна генерація ВДЕ може істотно відрізнятись від прогнозованої в бік її збільшення. Особливо це стосується роботи сонячних електростанцій у літній період, що потребує оперативного виведення енергоблоків, які працюють у графіку, для балансування режиму ОЕС України або вилучення ВДЕ з мережі на цей період.

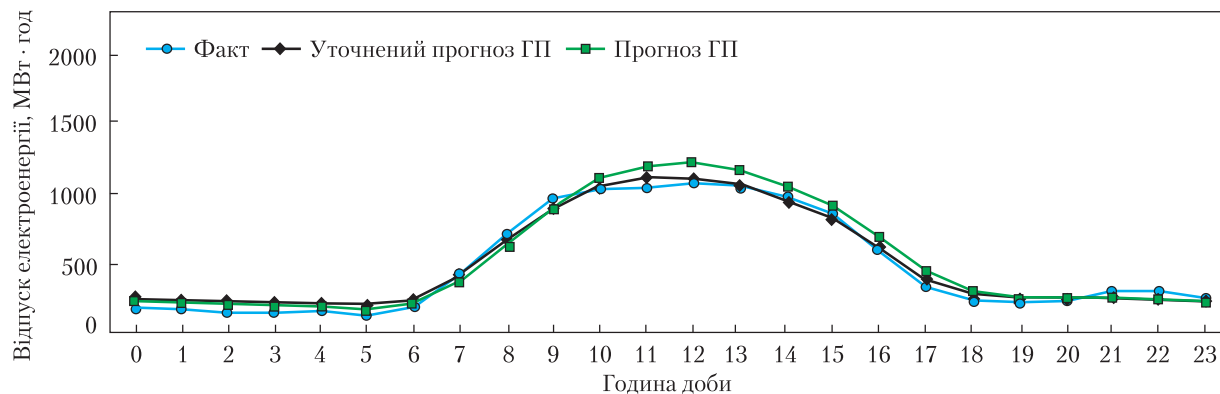
Зазначені вище особливості генерації ВДЕ зумовлюють актуальність досліджень щодо оптимізації техніко-економічних показників роботи електростанцій у разі надання ними допоміжних послуг з регулювання частоти та активної потужності в системі. Розроблені моделі дають змогу враховувати вплив відпуску електроенергії з ВДЕ на ринкову вартість електроенергії в Україні. Показано, що ціна на ринку «на добу наперед», яка є індикативною, може змінюватись в діапазоні від 2,5 до 8% у ОЕС України за умови врахування допоміжних послуг, дещо менші коливання вона має в межах Бурштинського енергоострова.

Частина зазначених результатів отримано в рамках цільового міждисциплінарного проєкту «Науково-технічні та економіко-екологічні засади низьковуглецевого розвитку України». Зокрема, було досліджено діяльність ДП «Гарантований покупець», механізми реалізації

електроенергії, виробленої з ВДЕ, які діють в Україні на сьогодні, і їх вплив на ціни ринку «на добу наперед» (див., наприклад, рис. 4) та інші сегменти ринку електричної енергії.

Результати виконаних досліджень свідчать, що в умовах гіпотетичної відсутності в Україні потужностей ВДЕ ціна в літні місяці на ринку «на добу наперед» була б на 8–10% меншою. З іншого боку, неточність прогнозу генерації ВДЕ призводить до збільшення небалансів електроенергії на балансуєчому ринку і, відповідно, вартості цих небалансів, зростання тарифу оператора системи передачі, а отже, і ціни для кінцевого споживача. Тому сьогодні актуальним завданням є розв'язання оптимізаційної задачі пошуку збалансованого подальшого збільшення частки виробництва електроенергії з ВДЕ з урахуванням його впливу на технологічні та економічні процеси функціонування ОЕС України.

В Інституті електродинаміки НАН України було проведено відповідні розрахунки і запропоновано методики, які дозволяють враховувати вартість місячних небалансів та вплив похибки прогнозування [14, 15]. На цій основі розроблено модель розподілу вартості небалансів, яку було передано ДП «Гарантований покупець» та використано для уточнення правил компенсації небалансів виробниками електроенергії з ВДЕ, а також їх стимулювання до підвищення якості прогнозу відпуску



**Рис. 5.** Результат прогнозування сумарного відпуску електроенергії виробниками з ВДЕ, що входять до балансувальної групи ДП «Гарантований покупець»

електроенергії. Впровадження нових моделей дозволяє підвищити відповідальність виробників електроенергії з ВДЕ і, що найголовніше, сприяє запровадженню на державному рівні механізму врахування небалансів та механізму підвищення якості прогнозування, що зрештою має поліпшити ситуацію як щодо регулювання режимів роботи ОЕС України, так і щодо зменшення виплат за небаланси.

За результатами проведених досліджень щодо прогнозування сумарного відпуску електричної енергії виробниками з ВДЕ можна зробити висновок, що розроблені моделі для такого прогнозування навіть з використанням виключно ретроспективної інформації щодо графіку відпуску (в тому числі без урахування додаткових метеорологічних даних) дозволяють зменшити похибку прогнозування загалом до 5% (див., наприклад, рис. 5), а в окремих випадках — і до 25% [9], що забезпечує можливість економії на виплатах за небаланси для виробників з ВДЕ до 100 млн грн на рік. Крім того, показано, що комбінування різних моделей прогнозування дає змогу досягти кумулятивного ефекту з поліпшення якості прогнозування для електростанцій, що входять до балансувальної групи ДП «Гарантований покупець». Звісно, в разі додаткового використання в моделі метеорологічних даних ці показники можна значно підвищити.

Нарешті, важливим завданням, яке стоїть сьогодні перед споживачами електроенергії,

передусім промисловими, є розроблення моделей керування своїми графіками споживання електроенергії в ринкових умовах, які мають ґрунтуватися на комплексних імітаційних моделях ринку електроенергії. Розроблені комплексні моделі дають можливість оцінити графік роботи учасників ринку електроенергії та розрахувати її вартість за умов участі як на оптовому, так і на роздрібному ринках електроенергії. Також українською актуальним для більшості промислових споживачів та організацій, зокрема й державних, є вибір постачальника електроенергії в нових ринкових умовах. Тому необхідним є використання моделей, які дають змогу оцінити пропозиції різних постачальників і вибрати оптимальний для споживача варіант з урахуванням як графіку власного споживання, так і умов постачальників електроенергії.

Отже, підбиваючи підсумки, слід зазначити, що в Інституті електродинаміки НАН України в межах означеної проблеми досягнуто таких результатів:

- розроблено засоби моделювання окремих сегментів ринку електричної енергії, таких як ринок «на добу наперед» та балансувальний ринок, і засоби комплексного моделювання, використання яких дозволило дослідити вплив нової моделі ринку електроенергії на тенденції та перспективи розвитку енергетичного комплексу України;

- для оцінювання наслідків об'єднання ринку електроенергії України з ринками кра-

їн Європи розроблено нові методи та моделі, проведено комплексні дослідження такого об'єднання, визначено вимоги до надання допоміжних послуг з регулювання режимів роботи ОЕС України, надано рекомендації щодо етапів інтеграції ринку електроенергії України до загальноєвропейського ринку;

- розроблено та обґрунтовано методологію оцінки впливу відпуску електроенергії з ВДЕ на ринкову вартість електроенергії в Україні, що враховує технічні та економічні показники роботи учасників ринку, нові правила їх взаємодії та технологічні обмеження ОЕС України; вдосконалено методи та розроблено засоби короткострокового прогнозування відпуску електроенергії з ВДЕ; запропоновано методи і засоби прогнозування та оцінки якості прогнозу обсягів відпуску електроенергії з ВДЕ станціям, практична реалізація яких дала змогу проводити комплексне дослідження впли-

ву ВДЕ на процеси ціноутворення та вартість електроенергії для кінцевого споживача;

- результати наукових та науково-дослідних робіт Інституту впроваджено в діяльність Міністерства енергетики України, НЕК «Укр-енерго», ДП «Гарантований покупець», Національної комісії, що здійснює державне регулювання в сферах енергетики та комунальних послуг, та низки підприємств галузі;

- реалізація напрацювань Інституту, який є базовою організацією Технічного комітету стандартизації № 162 «Керування електроенергетичними системами та пов'язані з ним процеси інформаційної взаємодії», у сфері стандартизації сприяла впровадженню в Україні понад 150 міжнародних та європейських стандартів, дозволила сформулювати вимоги до інформаційного обміну на ринку електричної енергії та автоматизованих інформаційних систем керування ОЕС України в сучасних умовах.

## REFERENCES

### [СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ]

1. On Electricity Market. The Law of Ukraine. No. 2019-VIII of 13.04.2017. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2019-19#Text>  
[Про ринок електричної енергії: Закон України від 13.04.2017 № 2019-VIII.]
2. Kyrylenko O.V., Blinov I.V., Parus Ye.V., Ivanov H.A. Simulation model of day ahead market with implicit consideration of power systems network constraints. *Tekhnichna elektrodynamika*. 2019. (5): 60–67. DOI: <https://doi.org/10.15407/techmed2019.05.060>  
[Кириленко О.В., Блінов І.В., Парус Є.В., Іванов Г.А. Імітаційна модель ринку електричної енергії «на добу наперед» з неявним урахуванням мережевих обмежень енергетичних систем. *Технічна електродинаміка*. 2019. № 5. С. 60–67.]
3. Blinov I., Tankevych S. The harmonized role model of electricity market in Ukraine. In: Proc. 2nd Int. Conf. Intelligent Energy and Power Systems, IEPS 2016. DOI: <https://doi.org/10.1109/IEPS.2016.7521861>
4. On Alternative Energy Sources. The Law of Ukraine. No. 555- IV of 20.02.2003. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/555-15#Text>  
[Про альтернативні джерела енергії: Закон України від 20.02.2003 № 555- IV.]
5. Kyrylenko O.V., Basok B.I., Baseyev Ye.T., Blinov I.V. Power industry of Ukraine and realities of the global warming. *Tekhnichna elektrodynamika*. 2020. (3): 52–61. DOI: <https://doi.org/10.15407/techmed2020.03.052>  
[Кириленко О.В., Басок Б.І., Базєєв Є.Т., Блінов І.В. Енергетика України та реалії глобального потепління. *Технічна електродинаміка*. 2020. № 3. С. 52–61.]
6. Blinov I.V., Parus Ye.V., Ivanov H.A. Imitation modeling of the balancing electricity market functioning taking into account system constraints on the parameters of the IPS of Ukraine mode. *Tekhnichna elektrodynamika*. 2017. (6): 72–79. DOI: <https://doi.org/10.15407/techmed2017.06.072>  
[Блінов І.В., Парус Є.В., Іванов Г.А. Імітаційне моделювання функціонування балансуєчого ринку електроенергії з урахуванням системних обмежень на параметри ОЕС України. *Технічна електродинаміка*. 2017. № 6. С. 72–79.]
7. Ivanov H., Blinov I., Parus Y. Simulation Model of New Electricity Market in Ukraine. In: Proc. IEEE 6th Int. Conf. Energy Smart Systems. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1109/ESS.2019.8764184>



8. Ivanov H.A., Blinov I.V., Parus Ye.V., Miroshnyk V.O. Components of model for analysis of influence of renewables on the electricity market price in Ukraine. *Tekhnichna elektrodynamika*. 2020. (4): 72–75. DOI: <https://doi.org/10.15407/techned2020.04.072>  
[Іванов Г.А., Блінов І.В., Парус Є.В., Мірошник В.О. Складові моделі для аналізу впливу відновлюваних джерел енергії на ринкову вартість електроенергії в Україні. *Технічна електродинаміка*. 2020. № 4. С. 72–75.]
9. Blinov I., Miroshnyk V., Shymanik P. Short-term interval forecast of total electricity generation by renewable energy sources producers. *Proceedings of the Institute of Electrodynamics of the National Academy of Sciences of Ukraine*. 2019. 54: 5–12. DOI: <https://doi.org/10.15407/publishing2019.54.005>  
[Блінов І.В., Мірошник В.О., Шиманюк П.В. Короткостроковий інтервальний прогноз сумарного відпуску електроенергії виробниками з відновлювальних джерел енергії. *Праці Інституту електродинаміки НАН України*. 2019. Вип. 54. С. 5–12.]
10. Blinov I., Parus E. Approach of reactive power pricing for ancillary service of voltage control in Ukraine. In: Proc. IEEE Int. Conf. Intelligent Energy and Power Systems. 2014. P. 145–148. DOI: <https://doi.org/10.1109/IEPS.2014.6874167>
11. Kyrylenko O.V., Blinov I.V., Parus Ye.V. Operation evaluation of power plants in the provision of ancillary services of primary and secondary frequency control in the Ukrainian power system. *Tekhnichna elektrodynamika*. 2013. (5): 55–60.  
[Кириленко О.В., Блінов І.В., Парус Є.В. Оцінка роботи електростанцій при наданні допоміжних послуг з первинного та вторинного регулювання частоти в ОЕС України. *Технічна електродинаміка*. 2013. № 5. С. 55–60.]
12. Blinov I.V., Parus Ye.V. Congestion management and minimization of price difference between coupled electricity markets. *Tekhnichna elektrodynamika*. 2015. (4): 81–88.  
[Блінов І.В., Парус Є.В. Врахування мережевих обмежень та мінімізація різниці цін між ринками електроенергії. *Технічна електродинаміка*. 2015. № 4. С. 81–88.]
13. Kyrylenko O.V., Blinov I.V., Tankevych S.E. Smart Grid and organization of information exchange in electric power systems. *Tekhnichna elektrodynamika*. 2012. (3): 47–48.  
[Кириленко О.В., Блінов І.В., Танкевич С.Є. Smart Grid та організація інформаційного обміну в електроенергетичних системах. *Технічна електродинаміка*. 2012. № 3. С. 47–48.]
14. Blinov I., Parus E., Miroshnyk V. Estimation of the cost of the electricity supply forecast error for the “green” tariff producers balance group. *Proceedings of the Institute of Electrodynamics of the National Academy of Sciences of Ukraine*. 2020. (57): 26–34. DOI: <https://doi.org/10.15407/publishing2020.57.026>  
[Блінов І.В., Парус Є.В., Мірошник В.О. Оцінка вартості похибки прогнозу обсягів відпуску електричної енергії балансувальної групи виробників за «зеленим» тарифом. *Праці Інституту електродинаміки НАН України*. 2020. Вип. 57. С. 26–34.]
15. Ivanov H., Blinov I., Parus Y. Architecture of Tools of Estimating the Influence of Renewable Sources on the Electricity Cost in Ukraine. *Science and Education a New Dimension. Natural and Technical Sciences*. 2020. (244): 49–52.

Ihor V. Blinov

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8010-5301>

Institute of Electrodynamics of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

#### PROBLEMS OF FUNCTIONING AND DEVELOPMENT OF A NEW ELECTRICITY MARKET MODEL IN UKRAINE

According to the scientific report at the meeting of the Presidium of the NAS of Ukraine, February 3, 2021

The most important scientific and practical results of the Institute of Electrodynamics of the National Academy of Sciences of Ukraine and other institutions of the Academy are given. The results of research are aimed at scientific and methodological substantiation of the organization and functioning of the electricity market in Ukraine, forecasting the generation of electricity from renewable energy sources, Ukrainian and European electricity market coupling to improve the efficiency of the electricity sector and Ukraine's competitiveness on European market.

**Keywords:** electricity market, renewable energy sources, electricity market coupling, power system, Smart Grid, standardization, ancillary services, day ahead market.