

АЛЬТЕРНАТИВНА МОДЕЛЬ КОНКУРЕНТНОГО РИНКУ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ УКРАЇНИ (частина 2)*

©2020 КИЗИМ М. О., САЛАШЕНКО Т. І.

УДК 330.34
JEL: L94; Q42

Кизим М. О., Салашенко Т. І. Альтернативна модель конкурентного ринку електроенергії України (частина 2)

Розбудова конкурентного товарного ринку електроенергії в Україні не гарантує створення необхідних умов для безпеки постачання електроенергії та адекватності розвитку енергосистеми. Конфлікт комерційних інтересів із фізичними потребами енергосистеми обумовлює необхідність упровадження ринку потужностей як комплементарного сегмента до товарного ринку електроенергії. Україна визначила, що ринок потужностей буде функціонувати у вигляді конкурсних процедур за цільовим обсяго-орієнтованим підходом. Ринок потужностей України ще не запущено, однак уже можна припустити його потенційну неієвність і неефективність. Істотні вади електроенергетичного циклу України доводять недостатність цільового підходу до його організації. До того ж, існують і патологічні системні проблеми електроенергетики України (вужька диверсифікованість, негнучкість, великі понаднормативні напруження енергоблоків, ізолюваність та стрімкий розвиток відновлюваних джерел електрогенерації). У статті запропоновано альтернативну модель ринку потужностей України, яка передбачає: організацію ринку балансуєчих потужностей для попередньої диспетчеризації фізичних і комерційних потоків електроенергії в енергосистемі; формування ринку традиційних потужностей для забезпечення адекватності розвитку енергосистеми; розбудову ринку альтернативних потужностей для інтеграції відновлюваної електрогенерації із урахуванням вимог гнучкості енергосистеми. Авторами визначено істотні переваги цієї моделі порівняно із запропонованою, які дозволять забезпечити операційну безпеку постачань електроенергії та адекватність розвитку енергосистеми.

Ключові слова: електроенергія, ринок електричної енергії, ринок потужностей, традиційні потужності, альтернативні потужності, аукціони потужності.

DOI:

Рис.: 2. **Табл.:** 2. **Бібл.:** 21.

Кизим Микола Олександрович – доктор економічних наук, професор, член-кореспондент НАН України, директор Науково-дослідного центру індустріальних проблем розвитку НАН України (пров. Інженерний, 1а, 2 пов., Харків, 61166, Україна)

E-mail: m.kyzym@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8948-2656>

Researcher ID: <http://www.researcherid.com/Y-5422-2019>

Scopus Author ID: 57216130870

Салашенко Тетяна Ігорівна – кандидат економічних наук, старший науковий співробітник відділу промислової політики та енергетичної безпеки, Науково-дослідний центр індустріальних проблем розвитку НАН України (пров. Інженерний, 1а, 2 пов., Харків, 61166, Україна)

E-mail: tisandch@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1822-5836>

Researcher ID: <http://www.researcherid.com/V-3701-2017>

UDC 330.34
JEL: L94; Q42

Кизим М. О., Salashenko T. I. The Alternative Model of Competitive Electric Energy Market of Ukraine (Part 2)

The development of a competitive electric energy commodity market in Ukraine does not guarantee the creation of the necessary conditions for the security of electricity supply and the adequacy in developing the energy system. The conflict of commercial interests with the physical needs of the energy system causes the need to introduce the capacities market as a complementary segment to the electric energy commodity market. Ukraine has determined that the capacities market will function in the form of competitive procedures according to the targeted scope-oriented approach. Ukrainian capacities market has not yet been launched, but it is already possible to assume its potential ineffectiveness and inefficiency. Significant disadvantages of the electric energy cycle of Ukraine prove the insufficiency of a targeted approach to its organization. In addition, there are also pathological systemic problems with regard to the electrical energy industry of Ukraine (narrow diversification, inflexibility, heavy overtime load of power units, isolation and rapid development of renewable sources of electricity generation). The article proposes an alternative model of Ukrainian capacities market, which provides for: the organization of the balancing capacities market for the preliminary dispatching of both physical and commercial electric energy flows in the energy system; formation of the market of traditional capacities to ensure the adequacy of the development of the energy system; development of the market of alternative capacities for the integration of renewable electric energy generation, taking into account the requirements of flexibility of the energy system. The authors have identified significant advantages of this model compared to the proposed one, which will ensure operational security of electricity supplies and adequacy of the development of the energy system.

* Початок статті – у журналі "Бізнес Інформ" № 8 '2020 р.

Keywords: electric energy, electric energy market, capacities market, traditional capacities, alternative capacities, capacities auction.

Fig.: 2. **Tabl.:** 2. **Bibl.:** 21.

Kyzym Mykola O. – D. Sc. (Economics), Professor, Corresponding Member of NAS of Ukraine, Director of the Research Centre of Industrial Problems of Development of NAS of Ukraine (2 floor 1a Inzhenernyi Ln., Kharkiv, 61166, Ukraine)

E-mail: m.kyzym@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8948-2656>

Researcher ID: <http://www.researcherid.com/Y-5422-2019>

Scopus Author ID: 57216130870

Salashenko Tatiana I. – PhD (Economics), Senior Research Fellow of the Department of Industrial Policy and Energy Security, Research Centre of Industrial Problems of Development of NAS of Ukraine (2 floor 1a Inzhenernyi Ln., Kharkiv, 61166, Ukraine)

E-mail: tisandch@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1822-5836>

Researcher ID: <http://www.researcherid.com/V-3701-2017>

Лібералізація товарного ринку електричної енергії (РЕЕ) передбачає отримання комерційних переваг всіма учасниками торгівлі та очищення ринку від споживчих і виробничих надлишків електроенергії (ЕЕ), сприяючи найбільш ефективному виробництву та споживанню цього товару. Разом із тим незбалансованість фізичних і комерційних потоків ЕЕ, коливання споживчого навантаження в енергосистемі, стрімкий розвиток відновлюваних джерел електрогенерації (ВДЕ) загострюють проблему безпеки її постачань і ставлять під загрозу адекватність розвитку енергосистеми. Масштабні блекаути в Австралії в лютому 2017 р., Великій Британії в серпні 2019 р. і в штаті Каліфорнія (США) в серпні 2020 р. є одними з прикладів неспроможності товарного РЕЕ гарантувати надійність постачань ЕЕ [1–3]. Означене обумовлює впровадження та забезпечення ефективного функціонування другого продуктового сегмента РЕЕ – ринку потужностей (РП), який є комплексним, але не менш важливим по відношенню до товарного РЕЕ.

РП представляє організаційно-економічний механізм забезпечення інвестування в розвиток потужностей для гарантування підтримання балансу енергосистеми в середньостроковому та довгостроковому періодах [4]. Мета його створення та функціонування полягає в досягненні довгострокової безпеки постачань ЕЕ на ринку [5], тобто «забезпечення необхідного рівня надійності в енергосистемі, що означає наявність готової для виробництва потужності в обсязі, достатньому для споживання та забезпечення резерву потужностей для регулювання режимів роботи енергосистеми» [6]. РП функціонує разом із товарним РЕЕ, однак якщо на останньому продається згенерована ЕЕ (тобто кВт · год),

то на РП відбувається торгівля потужностями (МВт), які мають бути готовими до генерації у визначений момент часу в майбутньому. РП забезпечує/гарантує покриття певного рівня інвестиційних (постійних) витрат. Зазвичай оперує РП оператор системи, визначаючи обсяг необхідних потужностей на основі даних прогнозу адекватності їх розвитку [5].

Тривалий час панувала думка, що РП призводить до фрагментації РЕЕ, спотворює ринкову торгівлю ЕЕ та сприяє розвитку недосконалої конкуренції [7–10]. Проте практика функціонування найрозвиненіших РЕЕ у світі [11–13] доводить необхідність розбудови цього продуктового сегмента. Дослідження особливостей будови РП ще тривають, до того ж, відсутнє бачення його еталонної моделі [14–16].

У ЄС цей сегмент РЕЕ нормативно оформлюватися розпочав тільки із 2013 р. ACER у 2013 р. та Єврокомісія у 2016 р. визначили два підходи до побудови РП: *обсягоорієнтований*, за якого на державному рівні визначається необхідний обсяг закупівлі потужностей, а ринком встановлюється ціна за таку потужність; та *ціноорієнтований*, коли державою визначається гранична ціна потужності, тоді як інвестори вирішують, скільки та в які потужності вони готові інвестувати за задану ціну. В кожному з цих підходів можна виділити два види механізмів потужностей: *цільовий*, коли підтримку отримують лише додаткові потужності; та *ринковий*, де підтримку отримують всі учасники РП, які відповідають визначеним стандартам надійності [17; 18].

І лише із прийняттям Четвертого енергопакета під назвою “*Clean energy for all Europeans*” була офіційно визнана необхідність впровадження РП (механізмів потужності) для вирішення

проблем адекватного розвитку національних РЕЕ країн – членів ЄС. Регламент 2019/943 визначив особливості функціонування РП як тимчасового механізму забезпечення адекватності енергосистеми за рахунок винагороди ресурсів за їх доступність, виключаючи заходи, пов'язані із допоміжними послугами та управління перевантаженнями. РП повинен не призводити до надмірної компенсації та водночас гарантувати безпеку постачання, а його механізм автоматично має приводити до нульових цін за доступність, коли рівень потужностей, вигідний товарному РЕЕ, очікується на адекватному рівні, щоб задовольнити необхідний попит на потужність [19].

Україна ще на етапі впровадження Закону України «Про ринок електричної енергії» від 13.04.2017 р. № 2019-VIII визнала необхідність РП у формі цільових обсягоорієнтованих аукціонів (конкурсних процедур) на потужність [20]. На вимогу ст. 29 Закону України № 2019-VIII було прийнято Постанову «Про затвердження Порядку проведення конкурсу на будівництво генеруючої потужності та виконання заходів з управління попитом» від 10.07.2019 р. № 677 [21]. РП як окремий продуктовий сегмент РЕЕ України ще не запущено, жодного аукціону не проведено. Однак аналіз нормативно-правових положень [20; 21] дозволяє вже припустити його потенційну неідеальність та неефективність, що обґрунтовується таким:

- 1) довготривала процедура проведення конкурсу, що обумовлює накладання часових меж зі звітом оцінки адекватності;
- 2) механізм прописаний під великих гравців ринку, які мають істотний досвід у будівництві потужностей і здатні нести гарантійне забезпечення;
- 3) гарантійне забезпечення недиференційоване за типами технологій та обсягами капіталовкладень;
- 4) оновлення парку потужностей є другим завданням порівняно із реконструкцією та продовженням експлуатації існуючого;
- 5) одноетапність проведення конкурсу за цінними пропозиціями не дозволяє розвивати конкуренцію;
- 6) відсутні екологічні вимоги до учасників конкурсу;
- 7) низька фінансова відповідальність переможців конкурсу за невиконання договірних умов;

- 8) плата за послугу з розвитку потужності включається в тариф на передачу, що обумовлює розмиття функцій передачі та виробництва;
- 9) неоптимальний розподіл плати за потужність між споживачами.

Окремо слід зазначити патологічні системні проблеми електроенергетики України (взьма диверсифікованість, негнучкість, великі понаднормативні напруження енергоблоків, ізольованість та стрімкий розвиток ВДЕ).

Усе це дозволяє стверджувати, що запланована модель РП буде недостатньою та неефективною для забезпечення адекватного сталого розвитку електроенергетики України. Викладене вимагає розробки альтернативної моделі РП, яка виправить означені недоліки та забезпечить адекватність сталого саморозвитку електроенергетичного циклу України.

Метою створення цього продуктового сегмента РЕЕ є підтримання операційної безпеки постачання ЕЕ в поточному періоді та забезпечення адекватного рівня саморозвитку потужностей у коротко-, середньо- та довгостроковому періодах. В основу формування РП України може бути закладено *ринковий обсягоорієнтований підхід*, згідно з яким всі переможці аукціонів на РП отримують плату за потужність виходячи із прогнозного рівня адекватного навантаження в енергосистемі. Як наслідок інвестори та/або оператори потужностей отримують змогу гарантованого повернення капіталовкладень на пропорційній щорічній основі та можливість нівелювати ризики спотової волатильності цін на товарному РЕЕ.

Передбачається, що РП функціонуватиме виключно в організованій формі через спеціальні електронні торговельні платформи та поділятиметься на три продуктові сегменти:

- ✦ ринок балансуєної потужності (РБП);
- ✦ ринок традиційної потужності (РТП);
- ✦ ринок альтернативної потужності (РАП).

РБП є спотовим, тоді як РТП і РАП – строківими сегментами ринку.

Ринок балансуєної потужності (РБП) представлятиме односторонній аукціон, де оператор систем передачі (ОСП) закуповуватиме внутрішньодобовий обсяг балансуєної потужності. Після оголошення результатів торгів на ринку на добу наперед (РДН) ОСП буде визначати відповідність фізичних і комерційних потоків

ЕЕ та, не очікуючи результатів торгів внутрішньодобового ринку (ВДР), проводити закупівлю балансуєної потужності. Пропонується проведення аукціонів на балансуєну потужність у формі 6 сесій кожна тривалістю 4 години, за 6 годин до фізичної поставки та на період поставки 4 години. На кожен період часу ОСП повинен проводити два аукціони (окремо на завантаження та на розвантаження) та визначати переможців аукціонів на балансуєну потужність на основі оптимізаційної функції мінімізації витрат. Переможці РБП-аукціону гарантовано отримують дохід на РБП, незалежно від того, чи буде ця потужність активована/деактивована, чи ні на ринку балансуєної енергії.

РБП функціонуватиме за маржинальним методом ціноутворення під дією верхніх цінових обмежень, які дорівнюватимуть витратам на завантаження маржинального енергоблоку із гарячого стану.

Ринок традиційної потужності (РТП) функціонуватиме у формі односторонніх аукціонів, які проводитиме ОСП щорічно після оприлюднення та затвердження звіту з оцінки адекватності розвитку потужностей, за ініціативою центрального органу, відповідального за проведення стратегічної політики в енергетичній сфері, за операційним планом (технологічним регламентом), затвердженим Кабінетом Міністрів України.

Для забезпечення балансування попиту та пропозиції ЕЕ аукціони на потужність мають проходити окремо для потужності базового, напівпікового та пікового навантажень. Цільовий обсяг закупівлі потужності базового навантаження має визначатися виходячи із мінімального навантаження, напівпікового – різниці коливань між мінімальним і середньодобовим рівнями, а для пікового навантаження – виходячи з діапазону коливань середньодобового та максимального навантаження для найтяжчих умов роботи енергосистеми в кожній торгівній зоні.

Враховуючи дуальність цілі функціонування РТП і часовий лаг між інвестиціями та виробництвом ЕЕ для різних технологій електрогенерації, доцільно запропонувати такі часові сегменти РТП – види аукціонів на потужність:

- ✦ **однорічні** (A+1), які спрямовані на забезпечення готовності енергосистеми до функціонування в умовах найтяжчого навантаження в короткостроковому періоді (на 1-й прогнозний рік прогнозу адекватності розвитку);

- ✦ **середньострокові** (A+3) – на адекватний розвиток потужностей у середньостроковому періоді (на 3-й прогнозний рік);
- ✦ **довгострокові** (A+5) – на адекватний розвиток потужностей у довгостроковому періоді (на 5-й прогнозний рік).

Учасниками строків сегментів РТП можуть бути як існуючі, так і нові генеруючі потужності, інтерконектори, системи зберігання та управління попитом на ЕЕ. Строкові угоди на потужність повинні мати різний термін дії: для існуючих об'єктів – 1 рік, для реконструйованих об'єктів – 5 років, для нових об'єктів – 10 років. Вихідною базою для визначення цільового обсягу закупівлі є дані консервативного сценарію звіту з оцінки адекватності розвитку енергосистеми за торговими зонами та обсяги договірних потужностей, законтракованих у попередні роки.

Ціноутворення на РТП має відбуватися за заявленими цінами, які враховують тільки довгострокові (інвестиційні) витрати. При цьому учасники товарного РЕЕ не зобов'язані брати участь у РТП, а можуть продавати ЕЕ виключено на товарних часових сегментах РЕЕ, беручи на себе ризик покриття постійних довгострокових витрат.

До потенційних учасників мають висуватися кваліфікаційні вимоги, які перевірятимуться конкурсною комісією до відкриття аукціону. Зокрема, такими вимогами вважаються:

- 1) наявність залишкового паркового ресурсу обладнання для роботи у прогнозному періоді для існуючих об'єктів електрогенерації;
- 2) наявність затвердженого техніко-економічного обґрунтування нового будівництва або реконструкції існуючого, розроблених згідно з міжнародними стандартами проектування;
- 3) відповідність сучасним екологічним вимогам для нових об'єктів або графіка скорочення викидів для існуючого чи реконструйованого об'єкта;
- 4) фінансова стійкість оператора потужності.

Разом із кваліфікаційними характеристиками до конкурсної комісії доцільно надати технічні характеристики об'єкта, що включають:

- 1) встановлену потужність об'єкта, потужність за мінімального навантаження, чисту номінальну потужність;

- 2) операційну гнучкість об'єкта, що включає час запуску із холодного та гарячого станів, швидкість нарощування потужності;
- 3) термін експлуатації потужності;
- 4) енергоефективність об'єкта, яка вимірюється за чистим коефіцієнтом корисної дії;
- 5) вуглецемісткість електрогенерації;
- 6) види основного та резервного палива.

Із метою підтримання високого рівня конкуренції та враховуючи різні техніко-еколого-економічні характеристики енергоблоків, РТП повинен функціонувати на блочній основі. Мінімальний розмір заявки на потужність для участі в торгах не може бути меншим від чистої

номінальної потужності найменшого енергоблоку, що працює в енергосистемі, а максимальний – дорівнювати чистій номінальній потужності найбільшого енергоблоку в енергосистемі. Проте для нових об'єктів – без обмеження за потужністю.

Аукціони на потужність мають проходити щорічно після оприлюднення та затвердження звіту з оцінки адекватності розвитку потужностей, за ініціативою центрального органу, відповідального за проведення стратегічної політики в енергетичній сфері, за операційним планом (технологічним регламентом), затвердженим Кабінетом Міністрів України. Орієнтований технологічний регламент функціонування РТП наведено в *табл. 1*.

Таблиця 1

Пропонований технологічний регламент функціонування РТП України

Вид аукціону			Процедура	Термін виконання	Відповідальні особи
1			2	3	4
A + 1	A + 3	A + 5	Оприлюднення звіту з оцінки адекватності розвитку потужностей	до 01/11 Т – 1	ОСП
A + 1	A + 3	A + 5	Затвердження звіту з оцінки адекватності розвитку потужностей	до 15/12 Т – 1	Регулятор
A + 1	A + 3	A + 5	Затвердження та оприлюднення цільового обсягу закупівлі потужності та критеріїв оцінки учасників РП	до 01/02 Т	КМУ за поданням Міненерго
A + 1	A + 3	A + 5	«Відкриття воріт» кваліфікації учасників	01/03 Т	Конкурсна комісія
A + 1	A + 3	A + 5	Потенційні учасники надають дані щодо відповідності кваліфікаційним вимогам до участі в РП	протягом березня Т року	Потенційні учасники РТП
A + 1	A + 3	A + 5	«Закриття воріт» кваліфікації. Оголошення результатів	01/04 Т	Конкурсна комісія
A + 1	A + 3	A + 5	Апеляція результатів кваліфікації учасників	до 01/05 Т року	Учасники РТП, конкурсна комісія
A + 1	A + 3		«Відкриття воріт» аукціонів на потужність	1 робочий день травня Т року	ОСП
A + 1	A + 3		Перший раунд. Подання цінових пропозицій кваліфікованими учасниками	протягом травня Т року	Учасники РТП
A + 1	A + 3		Поетапне пониження цінових пропозицій	+1 робочий день від попереднього раунду торгів	Учасники РТП
A + 1	A + 3		Кліринговий (10-й) раунд. Визначення клірингової ціни потужності*	10 робочий день травня Т року	Учасники РТП
A + 1	A + 3		«Закриття воріт» аукціонів. Повідомлення результатів торгів	10 робочий день травня Т року	ОСП
A + 1	A + 3		Оприлюднення результатів торгів	до 20/05 Т року	ОСП, Міненерго
A + 1	A + 3		Укладання договорів на потужність	до 01/06 Т року	Учасники РТП, ОСП
		A+5	Визначення та оприлюднення скоригованого довгострокового обсягу закупівлі потужності	до 01/06 Т року	ОСП

1			2	3	4
		A + 5	«Відкриття воріт» аукціону	1 робочий день червня Т року	ОСП
		A + 5	Перший раунд. Подання цінових пропозицій кваліфікованими учасниками	1 робочий день червня Т року	Учасники РП
		A + 5	Поетапне пониження цінових пропозицій	+1 робочий день від попереднього раунду торгів	Учасники РП
		A + 5	Кліринговий (10-й) раунд. Визначення клірингової ціни потужності*	10 робочий день червня Т року	Учасники РП
		A + 5	«Закриття воріт» аукціонів. Повідомлення результатів торгів	10 робочий день червня Т року	ОСП
		A + 5	Оприлюднення результатів торгів	до 15/06 Т року	ОСП, Мініенерго
		A + 5	Укладання договорів на потужність	до 15/06 Т року	Учасники РП, ОСП
A + 1	A + 3	A + 5	Урахування результатів торгів на потужність при розробці подальшого звіту з оцінки адекватності розвитку потужності	до 01/11 Т	ОСП

Умовні позначення: Т – поточний рік; Т – 1 – попередній рік; Т + 1 – перший прогнозний рік.

Примітка: * – може існувати можливість раннього завершення аукціону, якщо обсяг пропозицій учасників стає меншим, аніж цільовий обсяг закупівлі.

У ході аукціонів на потужність визначається зважена нормована вартість ЕЕ у площині критеріїв «цінність – вартість – чистота» ЕЕ, що дозволяє проводити ґрунтовну енергетичну політику, яка забезпечуватиме поточну ефективність функціонування потужності на товарному РЕЕ та сталий розвиток електроенергетики у прогнозному періоді. Торги на РТП проходять у 10 раундів, якщо раніше не буде досягнуто цільового обсягу потужності. У ході торгів учасники аукціону можуть змінювати тільки вартість потужності, а інші техніко-економічні параметри потужності мають залишатися незмінними.

Переможці аукціону на потужність підписують з ОСП строковий договір, в якому встановлюється фіксована ставка потужності за заявленою ціною, яку оператор потужності запропонував у кліринговому раунді та яка буде виплачуватиметься йому протягом встановленого договором строку.

Для забезпечення прозорості, недискримінаційності та нейтральності розвитку РТП України аукціони на потужність мають проводитися в електронному форматі. Зокрема вбачається можливість створення аналогічного програмного продукту, який використовується у сфері публічних закупівель. Відбір учасників-переможців здійснюється системою автоматично серед тих,

хто пройшов попередню кваліфікацію та надав цінові пропозиції для участі в аукціонах.

Оператором РТП доцільно визнати ОСП, оскільки на нього згідно із Законом України № 2019-VIII покладені обов'язки підтримання балансу попиту та пропозиції як у поточному, так і в прогнозному періодах.

Розрахунки за потужність доцільно здійснювати подекадно на основі фактичних даних комерційного обліку. У разі невиконання зобов'язань за договорами на потужність переможцями аукціонів ОСП має накладати на них штрафні санкції. Надалі ОСП перекадаватиме витрати на потужність на постачальників та прямих споживачів ЕЕ пропорційно обсягам їх споживання.

Враховуючи вищенаведене, можна запропонувати таку концептуальну модель РТП України (рис. 1).

Ринок альтернативної потужності (РАП) спрямований на покриття постійних витрат і гарантування інвесторам повернення їх капіталовкладень у розвиток потужностей на основі ВДЕ. Мета створення такого сегмента РЕЕ полягає у стимулюванні до інтеграції ЕЕ із ВДЕ на РЕЕ в ринково відповідальний спосіб, уникаючи зайвих спотворень ринку, враховуючи можливі витрати на їх інтеграцію, не порушуючи стабільності системи. Мета нерозривно пов'язана із очікуваними результатами, якими є:

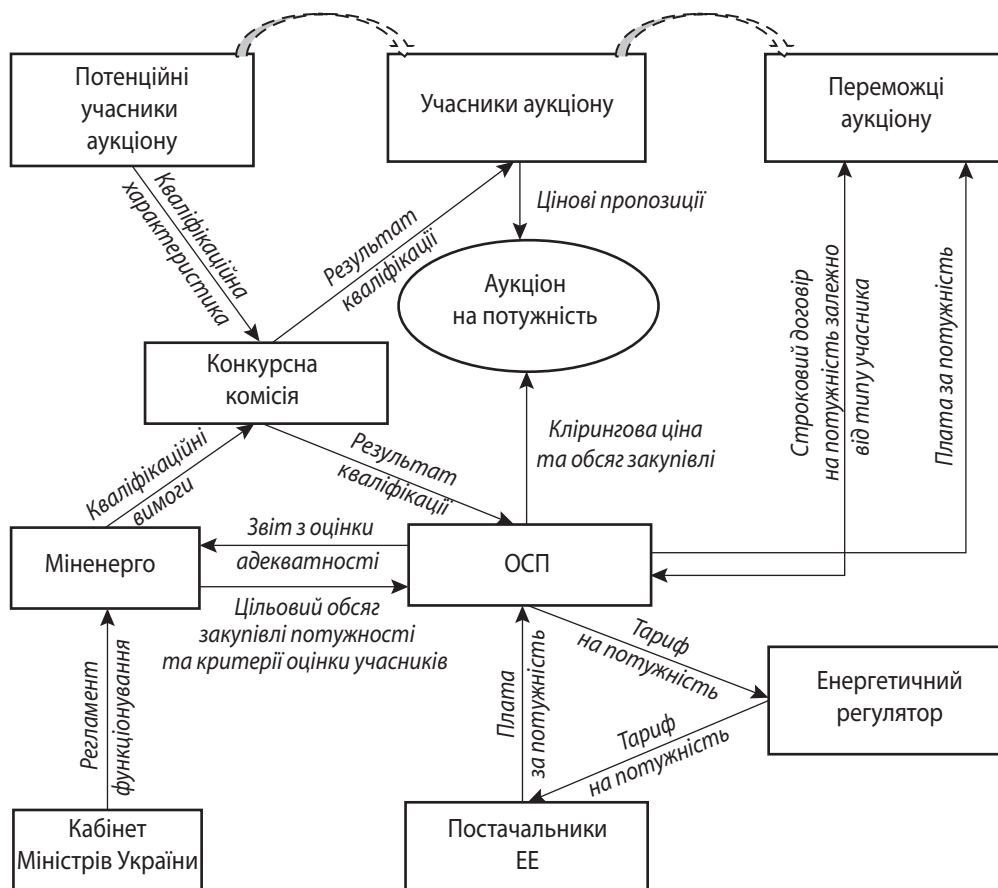


Рис. 1. Концептуальна модель функціонування РТП України

- 1) збільшення частки ЕЕ із ВДЕ в електроенергетичному балансі країни;
- 2) гарантування адекватного розвитку енергосистеми.

Взаємообумовленість і взаємозалежність цих двох результатів і визначатиме ефективність функціонування всього механізму РАП.

РАП є складовою такого сегмента як ринок відновлюваної електроенергії (РВЕ), який також охоплює товарний РВЕ. На РАП торгуються контракти на будівництво альтернативної потужності, тоді як на товарному РВЕ відбувається торгівля обсягами виробленої ЕЕ із ВДЕ. Товарний РВЕ покликаний покрити короткострокові витрати виробників ЕЕ із ВДЕ та забезпечити їм необхідний дохід від здійснення комерційної діяльності, тоді як РАП спрямований на покриття постійних витрат і гарантування інвесторам повернення їх капіталовкладень.

Таким чином, РВЕ України пропонується поділити на два продуктові сегменти:

- 1) РАП як спеціальний сегмент РП, де відбувається торгівля потужностями ЕЕ із ВДЕ. Такий сегмент ринку буде функціонувати за цільовим обсягоорієнтованим

підходом, тобто тільки для нових потужностей (оскільки існуючі альтернативні потужності вже фінансуються за «зеленими» тарифами);

- 2) «зелені» ВДР-аукціони як спеціальний сегмент товарного РЕЕ, де виробники ЕЕ із ВДЕ можуть конкурувати один з одним за короткостроковими операційними витратами, а також безперервна ВДР-торгівля, де відбувається продаж неакцептованих залишків, або купівля надлишково проданої «зеленої» ЕЕ на ВДР-аукціонах.

Отже, пропонується така модель функціонування РВЕ в Україні (рис. 2), яка охоплює сегменти товарного РЕЕ та РП.

Відкриття РАП відбувається після закриття РТП. Цільовий обсяг закупівлі альтернативної потужності визначається виходячи із запасу гнучкості енергосистеми при найтяжчих умовах її роботи.

РАП функціонує у формі односторонніх аукціонів, серед яких пріоритет віддається технологічно нейтральним аукціонам. Торгівля альтернативною потужністю відбувається за лотами із якомога меншим порогом за обсягом:

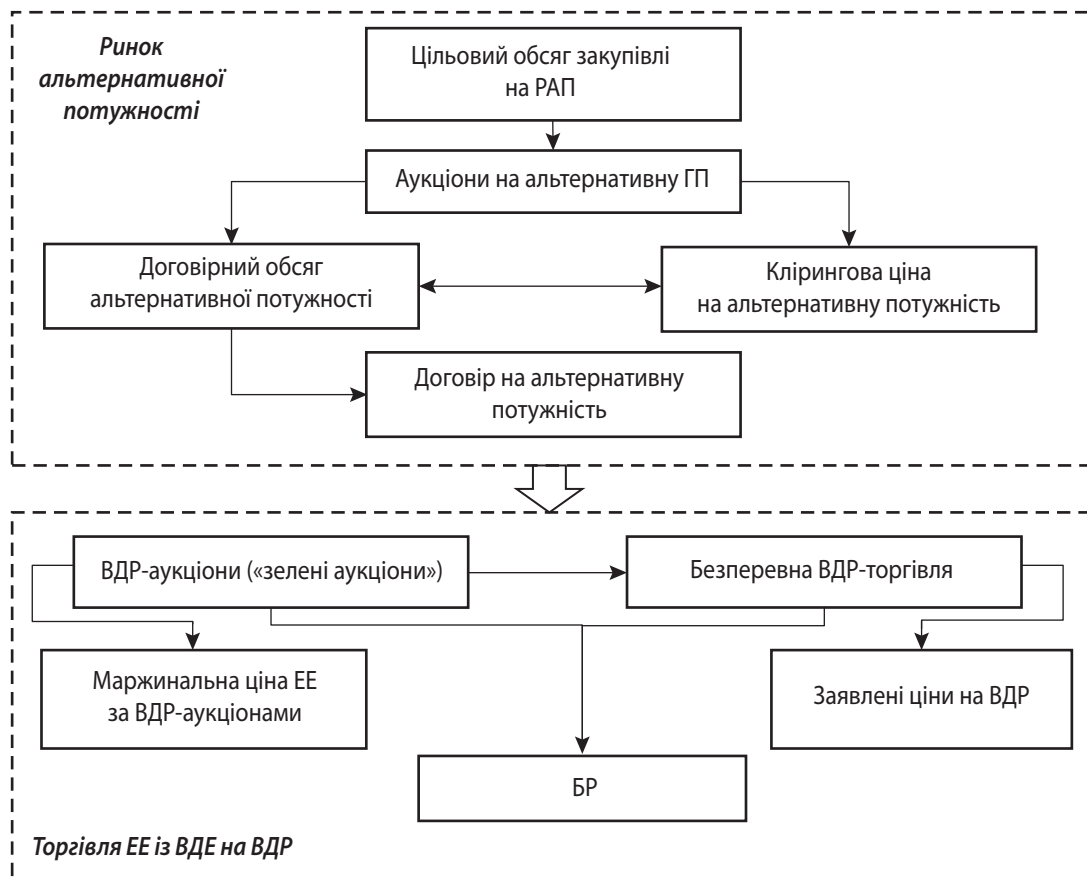


Рис. 2. Концептуальна модель функціонування РВЕ України

- ✦ лот 1 – добре освоєні потужності негарантованої відновлюваної генерації;
- ✦ лот 2 – мало освоєні технології негарантованої відновлюваної генерації;
- ✦ лот 3 – гарантовані маневрові (пікові та напівпікові) потужності відновлюваної електрогенерації.

Поділ цільового обсягу закупівлі на лоти необхідний, оскільки різні технології ЕЕ із ВДЕ мають різний ступень комерціалізації та значущість для роботи енергосистеми. З метою підтримання принципів економічної ефективності, змагальності учасників та добросовісної конкуренції, а також урахування різних техніко-економічних характеристик різних виробників ЕЕ із ВДЕ, торгівля альтернативною ГП має відбуватися на багатолотовій основі із якомога меншим порогом за обсягом.

ОСП щороку визначатиме обсяги закупівлі ГП на ВДЕ за кожним лотом.

Однак якщо прогнозується, що технологічно нейтральні аукціони можуть призвести до неоптимальних результатів роботи енергосистеми, то впроваджуються технологічно спеціалізовані

аукціони, з розподілом квот за видами електрогенерації. Так, наразі для адекватного розвитку енергосистеми України технологічно необхідно впроваджувати розподіл лоту 1 на квоти: обмежити розвиток сонячного фотоелектричної електрогенерації, тоді як розвиток вітрової наземної генерації доки що має запас міцності.

Як і на РТП, доцільно запровадити на РАП аукціони на 1-й, 3-й і 5-й прогнозні роки, виходячи із наявних можливостей щодо забезпечення гнучкості енергосистеми. Брати участь у РАП мають право всі альтернативні потужності, які не беруть участі в інших механізмах фінансової підтримки.

Торги на РАП відбуваються в 10 раундів, якщо раніше не буде досягнуто цільового обсягу потужності. В основу РАП доцільно закласти маржинальний метод ціноутворення, де всі переможці аукціонів отримують оплату за потужність за маржинальною ціною клірингового раунду. Орієнтований технологічний регламент функціонування РАП має такий вигляд (табл. 2).

Виробники ЕЕ із ВДЕ стають повноправними гравцями товарного РЕЕ, беручи на себе фінансову відповідальність за небаланси ЕЕ в

Пропонований технологічний регламент функціонування РАП України

№ з/п	Процедура	Термін виконання	Відповідальні особи
1	Оприлюднення результатів торгів на традиційну потужність	до 15/06 Т року	ОСП, Міненерго
2	Затвердження та оприлюднення цільового обсягу закупівлі альтернативної ГП і критеріїв оцінки учасників РП	до 01/07 Т	КМУ за поданням Міненерго
3	«Відкриття воріт» кваліфікації учасників РАП	01/08 Т	Конкурсна комісія
4	Потенційні учасники надають дані щодо відповідності кваліфікаційним вимогам до участі в РАП та вносять гарантійне фінансове забезпечення	протягом серпня Т року	Потенційні учасники РАП
5	«Закриття воріт» кваліфікації. Оголошення результатів	01/09 Т	Конкурсна комісія
6	Апеляція результатів кваліфікації	до 01/10 Т року	Учасники РАП, конкурсна комісія
7	«Відкриття воріт» аукціонів. Відкриття стартових цінових пропозицій учасників	1 робочий день жовтня Т року	Оператор РАП
8	Перший раунд. Подання цінових пропозицій кваліфікованими учасниками	+1 робочий день від попереднього раунду торгів	Учасники РАП
9	Поетапне пониження цінових пропозицій	+1 робочий день від попереднього раунду торгів	Учасники РАП
10	Кліринговий (10-й) раунд. Визначення клірингової ціни потужності*	10 робочий день жовтня Т року	Учасники РАП
11	«Закриття воріт» аукціонів. Повідомлення результатів торгів учасникам	10 робочий день жовтня Т року	Оператор РАП
12	Оприлюднення результатів торгів	до 20/10 Т року	Оператор РАП, Міненерго
13	Укладання договорів на альтернативну потужність	до 01/11 Т року	Учасники РАП, ОСП
14	Урахування результатів торгів на альтернативну при розробці наступного звіту з оцінки адекватності розвитку потужності	до 01/11 Т року	ОСП

Умовні позначення: Т – поточний рік; Т – 1 – попередній рік; Т + 1 – перший прогнозний рік.

Примітка: * – існує можливість раннього завершення аукціону, якщо обсяг пропозицій учасників стає меншим, ніж цільовий обсяг закупівлі.

енергосистемі. Небаланси ЕЕ із ВДЕ врегулюються на БР. У випадку збільшення фізичного відпуску ЕЕ виробниками ЕЕ із ВДЕ ОСП зобов'язаний викупити цю ЕЕ, а у випадку зменшення фізичного відпуску ЕЕ виробники ЕЕ із ВДЕ зобов'язані повернути/сплатити фінансові зобов'язані ОСП, виходячи із індикативної ціни РДН у відповідному періоді.

ОСП за результатами аукціонів на РТП і РАП визначатиме річну місткість РП України, яку далі розподілятиме помісячно. Всередині місяця розподіл фактичних нарахувань за потужність відбувається пропорційно обсягу спо-

живання ЕЕ. Постачальники/споживачі ЕЕ щомісячно отримують рахунки за потужність окремо від послуг передачі та балансування.

ВИСНОВКИ

Таким чином, запропоновані концептуальні положення формування РП дозволяють збудувати його конкуренту модель, яка матиме ряд переваг порівняно із запропованою, зокрема через:

- здійснення попереднього балансування фізичних і комерційних потоків ЕЕ через резервування необхідного обсягу балансуємих потужностей;

- 2) упровадження інвестиційно привабливої, технологічно нейтральної та техніко-екологічно прийнятної моделі розвитку енергосистеми в Україні на основі трьох контрольних точок (видів аукціонів): на короткостроковий (А + 1), середньостроковий (А + 3) і довгостроковий (А + 5) періоди. Такий механізм функціонування РП має спонукати та зобов'язати операторів потужностей діяти згідно із наміченим стратегічним вектором розвитку електроенергетики України;
- 3) створення недискримінаційних умов організованої ринкової торгівлі потужностями для всіх кваліфікованих учасників. Передбачається впровадження організованої електронної торговельної платформи, єдиних правил її функціонування та рівноправного доступу до неї учасників;
- 4) забезпечення адекватності розвитку енергосистеми та врахування вимог гнучкості при інтеграції потужностей на основі ВДЕ;
- 5) встановлення економічно обґрунтованих ставок плати за потужності та забезпечення пропорційної вартості потужності між споживачами. ■

ЛІТЕРАТУРА

1. System event report South Australia, 8 February 2017. 7 Australian Energy Market Operator. URL: https://www.aemo.com.au/-/media/Files/Electricity/NEM/Market_Notices_and_Events/Power_System_Incident_Reports/2017/System-Event-Report-South-Australia-8-February-2017.pdf
2. Interim report into the low frequency demand disconnection (lfdd) following generator trips and frequency excursion on 9 Aug 2019. National Grid ESO. URL: <https://www.nationalgrideso.com/document/151081/download>
3. California Expresses Frustration as Blackouts Enter 4th Day // The New York Times. 17.08.2020. URL: <https://www.nytimes.com/2020/08/17/business/energy-environment/california-blackout-electric-grid.html>
4. Erbach G. Capacity mechanisms for electricity / European Parliament. 2017. URL: [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2017/603949/EPRS_BRI\(2017\)603949_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2017/603949/EPRS_BRI(2017)603949_EN.pdf)
5. Understanding the Capacity Market // ENGIE. 2017. URL: <http://www.engie.co.uk/wp-content/uploads/2016/07/capacitymarketguide.pdf>
6. Огляд діяльності реформованих ринків електроенергії та тенденції ціноутворення на ринках електроенергії країн ОЕСР та Європейського Союзу / ДП «НЕК Укренерго». 2015. URL: <https://ua.energy/wp-content/uploads/2018/01/6.-Rynky-elektroenergiyi.pdf>
7. Final Report of the Sector Inquiry on Capacity Mechanisms / European Commission. 2016. URL: https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/com2016752.en_.pdf
8. Bonn M., Reichert G. Capacity Mechanisms An option for ensuring an affordable and secure electricity supply in the EU? / Centre for European Policy. 2015. URL: https://www.cep.eu/Studien/ceplnput_Kapazitaetsmechanismen/ceplnput_Capacity_mechanisms.pdf
9. Righini E., González Fernández J. C. Capacity Mechanisms and State Aid: Between PSOS, Market Liberalisation, and Security of Supply. *Journal of European Competition Law & Practice*. 2016. No. 9 URL: <https://www.lw.com/thoughtLeadership/capacity-mechanisms-state-aid-PSOs-market-liberalisation-security-supply>
10. Petitet M., Finon D., Janssen T. Electricity security in the European Union – The conflict between national Capacity Mechanisms and the Single Market. *Energy Research & Social Science*. 2017. Vol. 24. P. 51–58. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.erss.2016.12.009>
11. Capacity Remuneration Mechanisms // 23rd Energy Community Electricity Forum. 7 June 2018. Athens. Energy Community Secretariat. 2018. URL: <https://www.energy-community.org/events/2018/06/AF.html>
12. PJM's Capacity Market: Model To Copy Or Avoid? // Eenergy Informer. URL: <https://breakingenergy.com/2014/10/16/pjms-capacity-market-model-to-copy-or-avoid/>
13. Reserve capacity mechanism // Australian Energy Market Operator. URL: <http://www.aemo.com.au/Electricity/Wholesale-Electricity-Market-WEM/Reserve-capacity-mechanism>
14. Ritz R., Holmberg P. Optimal capacity mechanisms for competitive electricity markets. *Energy Journal*. July 2020. DOI: <https://doi.org/10.17863/CAM.55119>
15. Fabra N. A Primer on Capacity Mechanisms. Cambridge Working Paper Economics: 1814. 13 February 2008. URL: <https://www.repository.cam.ac.uk/bitstream/1810/274657/1/cwpe1814.pdf>
16. Petitet M., Finon D., Janssen T. Capacity adequacy in power markets facing energy transition: A comparison of scarcity pricing and capacity mechanism. *Energy Policy*. 2017. Vol. 103. P. 30–46. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.12.032>
17. Capacity remuneration mechanisms and the internal market for electricity // ACER. 2013. URL: http://www.acer.europa.eu/official_documents/acts_of_the_agency/publication/crms%20and%20the%20iem%20report%20130730.pdf
18. State aid: Sector Inquiry report gives guidance on capacity mechanisms / European Commission. 2016. URL: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_16_4021

19. Regulation (EU) 2019/943 of the European Parliament and of the Council of 5 June 2019 on the internal market for electricity // EUR-LEX. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32019R0943>
20. Закон України «Про ринок електричної енергії» від 13.04.2017 р. № 2019-VIII. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2019-19#Text>
21. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку проведення конкурсу на будівництво генеруючої потужності та виконання заходів з управління попитом» від 10.07.2019 р. № 677. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/677-2019-п#Text>

REFERENCES

- Bonn, M., and Reichert, G. "Capacity Mechanisms An option for ensuring an affordable and secure electricity supply in the EU?" Centre for European Policy. 2015. https://www.cep.eu/Studien/cepInput_Kapazitaetsmechanismen/cepInput_Capacity_mechanisms.pdf
- "California Expresses Frustration as Blackouts Enter 4th Day". The New York Times. August 17, 2020. <https://www.nytimes.com/2020/08/17/business/energy-environment/california-blackout-electric-grid.html>
- "Capacity remuneration mechanisms and the internal market for electricity". ACER. 2013. http://www.acer.europa.eu/official_documents/acts_of_the_agency/publication/crms%20and%20the%20iem%20report%20130730.pdf
- "Capacity Remuneration Mechanisms". 23rd Energy Community Electricity Forum. June 7, 2018. Athens. Energy Community Secretariat. <https://www.energy-community.org/events/2018/06/AF.html>
- Erbach, G. "Capacity mechanisms for electricity". European Parliament. 2017. [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2017/603949/EPRS_BRI\(2017\)603949_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2017/603949/EPRS_BRI(2017)603949_EN.pdf)
- "Final Report of the Sector Inquiry on Capacity Mechanisms". European Commission. 2016. https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/com2016752.en_.pdf
- Fabra, N. "A Primer on Capacity Mechanisms". Cambridge Working Paper Economics: 1814. 13 February 2008. <https://www.repository.cam.ac.uk/bitstream/1810/274657/1/cwpe1814.pdf>
- "Interim report into the low frequency demand disconnection (lfdd) following generator trips and frequency excursion on 9 Aug 2019. National Grid ESO". <https://www.nationalgrideso.com/document/151081/download>
- [Legal Act of Ukraine] (2017). <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2019-19#Text>
- [Legal Act of Ukraine] (2019). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/677-2019-п#Text>
- "Ohliad diialnosti reformovanykh rynkiv elektroenerhii ta tendentsii tsinoutvorennia na rynkakh elektroenerhii krain OESR ta Yevropeiskoho Soiuzu" [Review of the Activities of the Reformed Electricity Markets and Pricing Trends in the Electricity Markets of the OECD Countries and the European Union]. DP «NEK Ukrenerho». 2015. <https://ua.energy/wp-content/uploads/2018/01/6.-Rynky-elektroenergiyi.pdf>
- "PJM's Capacity Market: Model To Copy Or Avoid?" Eenergy Informer. <https://breakingenergy.com/2014/10/16/pjms-capacity-market-model-to-copy-or-avoid/>
- Petit, M., Finon, D., and Janssen, T. "Capacity adequacy in power markets facing energy transition: A comparison of scarcity pricing and capacity mechanism". *Energy Policy*, vol. 103 (2017): 30-46. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.12.032>
- Petit, M., Finon, D., and Janssen, T. "Electricity security in the European Union – The conflict between national Capacity Mechanisms and the Single Market". *Energy Research & Social Science*, vol. 24 (2017): 51-58. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.erss.2016.12.009>
- "Regulation (EU) 2019/943 of the European Parliament and of the Council of 5 June 2019 on the internal market for electricity". EUR-LEX. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32019R0943>
- "Reserve capacity mechanism". Australian Energy Market Operator. <http://www.aemo.com.au/Electricity/Wholesale-Electricity-Market-WEM/Reserve-capacity-mechanism>
- Righini, E., and Gonzalez, Fernandez J. C. "Capacity Mechanisms and State Aid: Between PSOs, Market Liberalisation, and Security of Supply". *Journal of European Competition Law & Practice*. 2016. <https://www.lw.com/thoughtLeadership/capacity-mechanisms-state-aid-PSOs-market-liberalisation-security-supply>
- Ritz, R., and Holmberg, P. "Optimal capacity mechanisms for competitive electricity markets". *Energy Journal*, July (2020). DOI: <https://doi.org/10.17863/CAM.55119>
- "State aid: Sector Inquiry report gives guidance on capacity mechanisms". European Commission. 2016. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_16_4021
- "System event report south australia, 8 February 2017. 7 Australian Energy Market Operator". https://www.aemo.com.au/-/media/Files/Electricity/NEM/Market_Notices_and_Events/Power_System_Incident_Reports/2017/System-Event-Report-South-Australia-8-February-2017.pdf
- "Understanding the Capacity Market". ENGIE. 2017. <http://www.engie.co.uk/wp-content/uploads/2016/07/capacitymarketguide.pdf>