

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

На правах рукопису

bf
БОЛКВАДЗЕ НАТАЛІЯ ІВАНІВНА

УДК[339.172:351.824.11](4-11)(043.5)

БІРЖОВІ РИНКИ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ КРАЇН СХІДНОЇ ЄВРОПИ

Спеціальність 08.00.02 – світове господарство і міжнародні економічні відносини

ДИСЕРТАЦІЯ
на здобуття наукового ступеня
кандидата економічних наук

Ідентичність зя завістком з

*інвентаризації інформації дисертації,
що були надані до ради.*

Науковий керівник:
Сохацька Олена Миколаївна
доктор економічних наук, професор



(О.П. Сохацька)

Тернопіль – 2016

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	3
ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ ТА ІНТЕРНАЦІОЛІЗАЦІЇ БІРЖОВИХ РИНКІВ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ	
1.1. Теоретичні концепти становлення біржових ринків електроенергії у процесі лібералізації енергетичного сектору країн світу.....	12
1.2. Сутність та роль біржових ринків у створенні конкурентних гуртових ринків електроенергії.....	32
1.3. Взаємодія спотових та ф'ючерсних сегментів у забезпеченні рівноваги біржових ринків електроенергії країн Східної Європи.....	53
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1	68
РОЗДІЛ 2. ІНСТРУМЕНТАРІЙ ФУНКЦІОНУВАННЯ БІРЖОВОГО РИНКУ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ КРАЇН СХІДНОЇ ЄВРОПИ	
2.1. Методика дослідження процесів становлення та розвитку біржових ринків електроенергії	71
2.2. Тенденції розвитку біржових ринків електроенергії країн Східної Європи.....	81
2.3. Особливості інструментів прогнозування спотових цін на біржових ринках електроенергії країн Східної Європи.....	105
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2	126
РОЗДІЛ 3. СТАНОВЛЕННЯ БІРЖОВОГО ЕНЕРГОРИНКУ УКРАЇНИ: ПЕРСПЕКТИВИ РЕФОРМУВАННЯ ТА ІНТЕГРАЦІЇ В ЄС	
3.1. Оцінка стану вітчизняного ринку електроенергії	128
3.2. Напрями становлення біржового ринку електроенергії в Україні.....	147
3.3. Теоретична модель формування національного ринку електроенергії в контексті інтеграції до енергетичного ринку ЄС.....	162
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3	178
ВИСНОВКИ	180
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	185
ДОДАТКИ	206

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

APX (Amsterdam Power Exchange)	Амстердамська енергетична біржа.
MIBEL (Electric Iberian Market)	Піренейський (іберійський) ринок електроенергії
CRMIBEL (MIBEL Council of Regulators)	Рада із регулювання піренейського (іберійського) ринку електроенергії
OPCOM	Румунська енергетична біржа
HUPX	Угорська енергетична біржа
PXE	Чеська енергетична біржа
OTE	Чеська енергетична біржа
PolPX	Польська енергетична біржа
ACER	Агенція Європейського Союзу із взаємодії регуляторів енергетики
CEER	Європейська рада регуляторів енергетики
HU	Угорщина
RO	Румунія
DE	Німеччина
LT	Литва
EE	Естонія
LV	Латвія
CZ	Чеська Республіка
SL	Словаччина
FI	Фінляндія
НКРЕКП	Національна Комісія, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг

ВСТУП

Актуальність теми. Механізми ціноутворення на електроенергію у країнах Європи, що сформувалися у середині ХХ-го століття, уже у 90-х роках перестали влаштовувати виробників та споживачів, що призвело до пошуку шляхів їх лібералізації. Саме тоді у більшості країн продавці та покупці цього ресурсу зрозуміли необхідність створення постійно діючих бірж, ефективний та прозорий механізм ціноутворення яких було перевірено впродовж кількох століть на інших сировинних та фінансових ринках.

На початку ХХІ століття відбулося активне становлення європейських біржових ринків електроенергії, чому сприяло виконання умов Сьомої Директиви ЄС щодо правил функціонування, доступу та торгівлі учасників енергетичних ринків. Сьогодні серед енергетичних бірж світу, що торгують електроенергією, переважна більшість знаходиться у Європі. Біржові ринки центрально-західного та північного регіонів Європи є досить ліквідними, прозоро формують ціни на електроенергію, завдяки чому є привабливими для сусідніх країн, що мають можливість передачі та отримання цього ресурсу. Натомість у країнах Східної Європи бірж менше, ліквідність відповідних ринків є досить низькою, що не дозволяє повністю виконувати функції прозорого ціноутворення та створювати умови для хеджування цінних ризиків. Однак і у цьому регіоні є приклади успішного функціонування нещодавно створених бірж у країнах, які мають спільні кордони з Україною, що актуалізує вивчення їх досвіду в процесі становлення вітчизняного ринку електроенергії.

Теоретичні та практичні аспекти функціонування біржових ринків в цілому та електроенергії зокрема розглядали такі зарубіжні вчені, як О. Арслан, Ф. Бентх, Р. Біглер-Кьоніг, Д. Бун, Е. Вагнер, Ф. Вірле, В. Вестерман, С. Гонсалес-Педраз, Н. Гроватік, Л. Гурвіц, Г. Даскалакіс, А. Дорсман, Дж. Захманн, Ф. Еджуор, Дж. Зоріс, Г. Каздаглі, М. Каран, А. Картеа, Дж. М. Кейнс, Дж. Б. Кларк, Р. Кісель, Я. Конехо, Р. Коуз, П. Кругман, Є. Ліндстрем, А. Маршал, Р. Маскелос, Е. Маскін, Р. Маерсон, Л. Мееус, Ф. Найт, М. Піскл, Ф. Регланд, А. Сміт,

Дж. Стіглер, Дж. Стігліц, С. Стефані, Е. Талатар, О. Уільямсон, Дж. Умутлу, Ф. фон Хайєк, Дж. Хікс, М. Фатторе, М. Філіппін.

Функціонування енергетичних ринків та використання деривативів на електроенергію досліджують вітчизняні вчені І. Блінов, В. Вільха, О. Гавриленко, Р. Дудяк, А. Завербний, Д. Зеркалов, Н. Іващук, О. Кириленко, Г. Корхмазов, Ю. Костина, О. Михайловська, Ф. Міколяш, Х. Мітюшкіна, А. Минкович, К. Павленко, Є. Парус, В. Попович, А. Поручник, О. Ромашкін, О. Рябченко, Н. Ситник, О. Соловей, О. Сохацька, Н. Стрельбіцька, О. Сущенко, К. Ущাপовський.

Однак, недостатньо дослідженими залишаються завдання щодо теоретичного обґрунтування закономірності створення конкурентних біржових ринків електроенергії в процесі заміни моделі природної монополії у цій сфері. В Україні ситуація загострюється тим, що у працях вітчизняних науковців процеси становлення ринку електроенергії майже не пов'язуються з обов'язковим запровадженням біржового механізму ціноутворення, натомість формування тарифів на цей ресурс залишається непрозорим, а їх економічне обґрунтування не сприймається учасниками ринку. Важливість зазначених проблем та необхідність їх наукового та практичного вирішення зумовили вибір теми дисертації та постановку завдань для її вирішення.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана у відповідності до плану науково-дослідних робіт кафедри міжнародного менеджменту та маркетингу і кафедри міжнародної економіки Тернопільського національного економічного університету, а саме: «Трансформація міжнародної інвестиційної діяльності в умовах глобальної фінансової кризи» (ДР №0109U002961), в якій автором досліджено процеси трансформації біржових технологій на енергетичних ринках Європи та вироблено підходи до використання цього досвіду в Україні; «Нові реалії формування інвестиційних потоків на світових ринках» (ДР №0114U006474), де автором теоретично обґрунтовано вплив інвестиційних потоків на розвиток біржових енергетичних ринків; «Бенчмаркінг процесів регіонального розвитку Польщі,

Словаччини, Болгарії та України» (ДР № 0115U002336), в якій дисертантом систематизовано інфраструктурні новації на регіональних енергетичних ринках Європи та вироблено рекомендації щодо формування біржі електроенергії в Україні.

Мета і завдання дослідження. Метою роботи є теоретичне обґрунтування закономірності створення біржових ринків електроенергії країн Східної Європи в процесі лібералізації ціноутворення на цей ресурс та вироблення на цій основі «дорожньої карти» становлення біржового ринку України, здатного інтегруватися до об'єднаної енергетичної системи ЄС. Реалізація визначеної мети передбачає постановку та виконання наступних завдань:

- теоретично обґрунтувати закономірність становлення біржових ринків електроенергії при переході від природної монополії до лібералізованого ринку цього ресурсу;
- розкрити сутність та роль біржових ринків у процесі створення конкурентних гуртових ринків електроенергії для уточнення понятійного апарату;
- систематизувати технології торгівлі та інструментарій біржового спотового і ф'ючерсного ринків електроенергії країн Східної Європи для вироблення наукових підходів щодо імплементації цього досвіду в Україні;
- визначити послідовність та обрати методи дослідження процесів становлення та розвитку біржових ринків електроенергії;
- виокремити тенденції розвитку біржових ринків електроенергії у країнах Європи загалом та Східної зокрема для обґрунтування «дорожньої карти» їх становлення в Україні;
- визначити ефективність використання інструментів прогнозування спотових цін на біржових ринках електроенергії країн Східної Європи для вдосконалення методики їх розрахунку;
- здійснити аналіз процесів формування вітчизняного ринку електроенергії для систематизації невирішених питань при їх перебігу;

– запропонувати «дорожню карту» становлення і розвитку біржового ринку електроенергії для застосування в Україні та країнах, що здійснюють лібералізацію цієї сфери;

– сформулювати теоретичну модель лібералізованого ринку електроенергії України, здатного інтегруватися до об'єднаної енергетичної системи ЄС.

Об'єктом дослідження є процеси становлення та розвитку біржових ринків електроенергії.

Предметом дослідження є теоретичні та прикладні аспекти становлення та розвитку біржових ринків електроенергії країн Східної Європи.

Методи дослідження. Методологічною базою дисертаційної роботи є фундаментальні положення теорій мікроекономіки, зокрема, теорії ринкових структур, теорії економічних механізмів, теорії галузевих ринків, теорії аукціонів, дослідження зарубіжних та вітчизняних вчених, як в цілому щодо формування біржових ринків енергетичних ресурсів, так і електроенергії. Зокрема, під час дослідження застосовано загальнонаукові та спеціальні методи, а саме: діалектичний метод пізнання, системний аналіз та абстрактно-логічний (при обґрунтуванні закономірності виникнення біржових енергетичних ринків в процесах подолання монополій); метод логічного аналізу (при визначенні ролі та місця біржових ринків електроенергії при лібералізації ціноутворення на цей ресурс у країнах Східної Європи); методи аналізу, синтезу та порівняння (при аналізі функціонування енергетичних бірж країн Східної Європи); імовірнісні, математичні та емпіричні методи (при обробці первісних даних діяльності бірж електроенергії), економіко-математичні методи (RS-аналіз та показник Херста для визначення характеру динаміки статистичних сукупностей числових рядів цін на електроенергію в залежності від часу); метод індукції (для аналізу позиції України на світовому енергетичному ринку); графічний та табличний методи (для представлення результатів емпіричних досліджень у наочній формі).

Інформаційною базою дослідження є статистичні дані Євростату, Директиви ЄС щодо енергетики, законодавчі акти та законопроекти, що регулюють діяльність бірж електроенергії у країнах Східної Європи та в Україні,

матеріали сайтів бірж, електронні та аналітичні матеріали дослідницьких компаній, матеріали наукових видань за обраною темою дослідження.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у теоретичному обґрунтуванні закономірності становлення біржових ринків електроенергії у країнах Східної Європи в процесі заміни моделі природної монополії у цій сфері та вироблення пропозицій щодо формування моделі конкурентного національного ринку електроенергії, здатного інтегруватися до енергетичного ринку ЄС.

Основні положення, що визначають новизну дослідження, полягають у такому:

вперше:

– побудовано «дорожню карту» становлення і розвитку біржового ринку електроенергії для застосування в Україні та інших країнах Європи, що передбачає три послідовних етапи, зокрема на першому етапі пропонується одночасне формування законодавчої бази, усунення монополії, запровадження дерегуляції ринку, створення біржі (або реорганізація існуючої) та клірингової установи, врегулювання основних напрямів їх співпраці із системним оператором електромереж; на другому – запровадження деривативів; на третьому – розширення товарної спеціалізації та / або організації біржової торгівлі електроенергією сусідніх країн (експорт або імпорт);

удосконалено:

– методичні підходи до розрахунку спотових біржових індексів електроенергії ринку «на добу вперед», що, на відміну від європейської практики, базуються на використанні біржових цін, середньозважених за обсягами торгівлі для трьох типів навантаження: окремих спотових індексів для базового (24 год.), пікового (09–20 год.), та розмежуванні годин позапікового навантаження на два періоди (01–08, 21–24 год.), що дає змогу точніше прогнозувати майбутні ціни і відповідно зменшити ризики при укладанні деривативів на цей ресурс;

– модель ринку електроенергії України, що передбачає відокремлення системного оператора від комерційної діяльності, створення біржового ринку електроенергії з використанням прозорого механізму ціноутворення та організації

клірингу, надання можливостей учасникам формувати спотові і прогностні ціни через укладання спотових та ф'ючерсних контрактів, хеджувати цінові ризики, що активізує процеси лібералізації галузі та підвищить її інвестиційну привабливість;

набуло подальшого розвитку:

– теоретичне обґрунтування та емпіричне підтвердження гіпотези щодо закономірності створення біржового ринку електроенергії як організованого сегмента гуртового ринку цього енергетичного ресурсу в конкретній країні, сутність якої полягає в обов'язковому використанні біржових технологій та інструментів ціноутворення при ліквідації ринкової монополії, ефективність яких перевірена впродовж багатьох століть на інших сировинних та фінансових ринках;

– виокремлення тенденцій розвитку біржових ринків електроенергії в країнах Східної Європи, а саме: 1) територіальне розташування не повністю відповідає завданням швидкої лібералізації ринків (нерівномірність розміщення бірж у країнах; концентрація ринків через злиття та поглинання, вихід бірж за межі країни розташування); 2) цінові новації позитивно впливають на розвиток ринків (зростання ліквідності ринків, зниження біржових цін на електроенергію через збільшення частки відновлювальних джерел енергії (ВДЕ), підвищення цінової конвергенції між різними біржами, можливість реалізації електроенергії за від'ємними цінами у вихідні та святкові дні); 3) формування інструментарію і технологій (створення спершу спотового ринку та лише потім ринку деривативів на електроенергію, успішні біржі електроенергії починають торгівлю газом й іншими енергоносіями); 4) проблеми становлення біржової торгівлі(відбувається у тих країнах, в яких спостерігається надмірна частка ринку в найбільшого виробника);

– тлумачення поняття біржового ринку електроенергії як постійно діючого сегмента конкурентного гуртового ринку продавців і покупців, що здійснюють купівлю-продаж стандартизованих контрактів електроенергією на ринках «на добу вперед» та «внутрішньодобовому» і строкових контрактів (деривативів) на постійно діючому майданчику (фізичному або on-line) цього ресурсу, юридично

zareєстрованого під назвою «біржа». Біржа не лише функціонує як специфічний ринок у вигляді двосторонньої системи з визначеними правилами концентрації попиту та пропозиції електроенергії, а й додатково виконує роль оператора цього ринку (на інших біржових ринках така функція відсутня), сама здійснює кліринг при розрахунках за контрактами або співпрацює з кліринговою установою, що бере на себе зобов'язання щодо гарантування цих розрахунків.

Практичне значення одержаних результатів. Викладені у дисертації основні положення доведені до рівня практичних рекомендацій щодо впровадження процесів лібералізації на ринку електроенергії через внесення змін та доповнень до законопроекту «Про ринок електроенергії в Україні», надання рівного доступу до ринку електроенергії, покращення механізму взаємовідносин між суб'єктами енергетичного ринку, трактування сутності біржових спотових індексів та методів їх обрахунку при розробці спотових контрактів ринку «на добу вперед» та деривативів на електроенергію, а також розробки методики визначення майбутніх меж середньої ціни дня спотового ринку електроенергії.

Практичні результати і рекомендації були використані ПАТ «Хмельницькобленерго» (довідка № 05-01/166 від 27.11.2015 р.), ТБ «Українська енергетична біржа» (довідка № 11/12-1036 від 11.12.2015 р.), ТОВ «BFSE» (довідка № 123 від 12.01.2016 р.). Окремі пропозиції автора плануються до використання Комітетом Верховної Ради України з питань паливно-енергетичного комплексу, ядерної політики та ядерної безпеки (довідка № 04-26/24-788 від 17.12.2015 р.), а також Державним агентством з енергоефективності та енергозбереження України (довідка № 1424-01/01/4-15 від 11.12.2015 р.). Крім того, окремі положення і результати дисертації використовуються у Тернопільському національному економічному університеті при викладанні дисциплін «Міжнародні біржові ринки» та «Біржова справа» (довідка № 126-34/3824 від 08.12.2015 р.).

Особистий внесок здобувача. Усі наукові результати, що викладені в дисертації і виносяться на захист, отримані автором особисто. З наукових праць,

опублікованих у співавторстві, в дисертації використані лише ті ідеї та положення, які є результатом особистої роботи здобувача.

Апробація результатів дисертації. Основні результати дослідження доповідалися та обговорювалися на всеукраїнській та дев'яти міжнародних науково-практичних конференціях: «Інноваційні процеси економічного і соціально-культурного розвитку: вітчизняний та зарубіжний досвід» (м. Тернопіль, 2012–2015 рр.); «Економічний і соціальний розвиток України в XXI столітті: національна ідентичність та тенденції глобалізації» (м. Тернопіль, 2013 р.); «Сучасна економічна наука: нові гіпотези, тенденції та перспективи розвитку» (м. Луганськ, 2013 р.); «7th International Conference of Young Scientists of the Euroregion's Neisse High Schools» (м. Єленя Гора, Польща, 2013 р.); «Актуальні питання економічних наук» (м. Донецьк, 2014 р.); «Економічний і соціальний розвиток України в XXI столітті: національна візія та виклики глобалізації» (м. Тернопіль, 2014 р.); «Національні моделі економічних систем: формування, управління, трансформації» (м. Херсон, 2014 р.); «Актуальні проблеми економіки в умовах фінансової кризи» (м. Київ, 2015 р.).

Публікації. За результатами проведених досліджень автором опублікована 21 наукова праця: з них 8 – у фахових виданнях (1 з яких – в електронному фаховому виданні), 1 публікація – у міжнародному періодичному виданні (Чехія), 1 розділ у колективній монографії, 11 публікацій у збірниках матеріалів конференцій загальним обсягом 8,54 д. а., з яких 7,58 д. а. належать особисто автору.

Структура та обсяг роботи. Дисертація складається зі вступу, переліку умовних позначень, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків. Повний обсяг дисертації – 228 сторінок, із них 184 сторінки основного тексту, 11 таблиць та 46 рисунків на 17 сторінках, список використаних джерел із 210 найменувань на 21 сторінці, 16 додатків на 23 сторінках.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ ТА ІНТЕРНАЦІОНАЛІЗАЦІЇ БІРЖОВИХ РИНКІВ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

1.1. Теоретичні концепти становлення біржових ринків електроенергії у процесі лібералізації енергетичного сектору країн світу

Варто погодитися із твердженням більшості дослідників світової економіки, що однією із рушійних сил її розвитку залишається енергетична сфера. Це засвідчують промислові революції XIX та XX століть, першу з яких пов'язують із видобутком та використанням вугілля, другу – нафти і газу. З початком ери індустріалізації виникла необхідність у великій кількості електричної енергії для задоволення зростаючих потреб видобувних підприємств та населення. Дана тенденція зберігається і сьогодні, проте поряд із нафтою, газом та вугіллям для вироблення електричної енергії широко використовують атомні електростанції та відновлювальні джерела енергії. Активні наукові пошуки ведуться щодо генерації електроенергії шляхом термоядерного синтезу та використання інших абсолютно нових технологій.

Запровадження вище названих інновацій поступово змінювало ринки енергетичних ресурсів, зростаюча кількість їх виробників входила в протиріччя із існуючими правилами монопольного характеру ціноутворення.

Проблеми становлення світових енергетичних ринків та виокремлення на певних етапах їх розвитку постійно діючих організованих біржових майданчиків, де започатковувалась торгівля стандартизованими контрактами на енергоносії досліджували такі вітчизняні та зарубіжні вчені, як Л. Мееус [1], Дж. Умутлу, Е. Талатар та А. Дорсман [2], М. Каран та Г. Каздаглі [3], Д. Бун та Дж. Захманн [4], Ц. Чжао [5], Г. Даскалакіс [6], А. Поручник [7], О. Сохацька [8], Н. Іващук [9], Х. Мітюшкіна [10], Д. Зеркалов [11], О. Михайловська [12], Р. Дудяк [13], В. Вільха [14], К. Павленко [15], А. Завербний [16] та інші.

Однак і сьогодні у наукових колах відбуваються дискусії щодо ролі біржових ринків в енергетичному секторі. На відміну від фінансових ринків, де з 1950-х років активно укладалися біржові контракти з облігаціями, з 1960-1970-х років з акціями, а з 1980-1990-х років із похідними інструментами від ф'ючерсних та опціонних активів (ф'ючерсами, опціонами, свопами, їх гібридними та синтетичними комбінаціями), на ринках енергетичних ресурсів біржі сформувались тільки нещодавно і їх становлення ще й досі продовжується.

Далі по тексту вживання словосполучення «біржові ринки» будемо розглядати, як постійно діючі сегменти ринків досконалої конкуренції будь-яких базових активів, що мають організаційне та юридичне оформлення у вигляді бірж. Аналіз публікацій науковців та фахівців біржової торгівлі, дозволив виокремити основні характеристики бірж, а саме: постійно діючий торговельний майданчик (на біржовому сленгу «місце торгівлі»); визначений час торгівлі; специфічна організація торгівлі з визначеними Правилами; прозорий механізм ціноутворення, що пов'язаний з структурою ринку досконалої конкуренції, коли концентрація значної за обсягами пропозиції та попиту ресурсу дозволяє прозоро формувати ринкову ціну. Із розвитком інформаційних технологій поняття «місце біржової торгівлі» трансформувалось у on-line торгівлю, що відбувається впродовж всієї доби.

Виходячи із теми дисертаційного дослідження спробуємо теоретично обґрунтувати гіпотезу щодо закономірності створення біржового ринку електроенергії як організованого сегменту гуртового ринку цього енергетичного ресурсу у конкретній країні, сутність якої полягає у обов'язковому використанні біржових технологій та інструментів ціноутворення при ліквідації ринкової монополії. В Україні ця проблема загострюється через політизацію процесу формування тарифів, непрозорий механізм їх розрахунку, корупційні схеми розподілу між монополістами, що генерують електроенергію.

В цьому контексті дослідження процесів створення біржових ринків саме у країнах Східної Європи, де в останні десять років (2005-2015 р.р.) спостерігається їх активний розвиток, для України надзвичайно актуальним. Науковці та

практики у розвинутих країнах світу та Західної Європи зокрема, уже тривалий час ведуть дискусій щодо ефективності та прозорості біржового механізму формування цін, які визнаються всіма учасниками ринків. У вітчизняній практиці подекуди можна зустріти публікації, в яких говориться про неможливість застосувати цей досвід в Україні з різних причин: недостатня ємність ринку, відсутність фахівців, законодавчої бази тощо. Досі відсутні ефективні товарні біржі на ринку сільськогосподарської сировини та енергоресурсів, залишаються незначними за обсягами торгівлі фондові.

З цими твердженнями важко не погодитися, однак функціонування бірж у країнах Східної Європи, де менше десяти років тому відбувалися та ще продовжують відбуватися процеси лібералізації ринків електроенергії, є настільки успішним, особливо у Чехії, що дослідження теорії та практики цього процесу для України є важливим, оскільки саме зараз готується законодавча база для реформ у енергетичному секторі. Крім того здійснюючи експорт електроенергії в Білорусь, Молдову, Словаччину, Угорщину, Румунію та Польщу необхідно враховувати специфіку роботи та тенденції розвитку енергетичних ринків цих країн. Україна географічно знаходиться в Східній Європі, належить до даного регіону та має спільні кордони, а значить може налагодити співпрацю з цими ринками, отримуючи можливість реалізовувати електроенергію за біржовими цінами, що є економічно обґрунтованими.

Впродовж останніх двох десятиліть світові енергетичні ринки зазнали кардинальних змін, відбулися процеси їх лібералізації через реорганізацію самих основ їх функціонування та створення конкурентного середовища як для виробників, так і споживачів. Самих споживачів електроенергії перестав задовольняти монопольний або олігопольний характер ціноутворення, в свою чергу багаторічні контракти на їх поставку за фіксованими цінами також не влаштовують виробників, у яких зростає собівартість видобутку або генерації.

Еволюція формування біржових сировинних ринків відбувалася через виокремлення невеликої за кількістю, але значної за обсягам та важливістю для економіки групи товарів, реалізацію яких неможливо здійснювати на таких

гуртових ринках, як періодично діючі ярмарки та аукціони. Як відомо, на цих заходах укладались та продовжують укладатися контракти на поставку різних видів товарів за цінами, погодженими у момент укладання угод. Біржа встановлює місце, час та особливі правила торгівлі. Під час біржової торгівлі реалізуються лише стандартні за кількістю та обраними марками або сортами види сировини, як із негайною поставкою, так звані спотові контракти, так і строкові контракти, що передбачають купівлю/продаж реальних товарів (форвард), зобов'язань поставки (ф'ючерс) та прав на цю сировину (опціон).

Ці контракти, як правило є строковими, строки виконання замовлень можуть тривати від кількох місяців до кількох років. За цей період ціни можуть істотно змінюватися, особливо це актуально для ринків сільськогосподарської сировини з яскраво вираженим сезонним фактором виробництва та реалізації. Зміни цін можуть бути настільки значними, що призводять до суттєвих втрат виробників та серії їхніх банкрутств. Саме з метою страхування цих цінових ризиків і було запроваджено постійно діючу торгівлю стандартними контрактами на базові сорти або марки товарів, що дозволяли формувати прогнозні (ф'ючерсні) ціни на майбутні спотові контракти.

Біржові ринки формувалися шляхом використання відомої у мікроекономіці структури ринку «чистої», досконалої конкуренції, шляхом концентрації попиту та пропозиції конкретного товару в одному місці у визначений період часу. Значна кількість учасників (продавців, покупців, посередників), які торгували одним видом стандартного за кількістю та якістю товару, дозволяла визначати ціну на нього через узгодження попиту та пропозиції на кожен момент часу.

Впродовж тривалого періоду становлення біржових ринків сформувалися характерні особливості біржового товару. Біржовим може бути лише товар, що має наступні характеристики: 1) є важливим для економіки, зокрема сировина (с/г сировина та продукти її первинної переробки, кольорові та коштовні метали), фондові цінності (акції та облігації), валюта; 2) реалізується масовими гуртовими партіями або значними за обсягами грошовими ресурсами; 3) серед різноманітних видів цих товарів можна обрати найбільш поширений або визнаний учасниками

сорт або марку, для якої і буде визначатися базова ціна, а ціни на всі інші будуть коригуватися через знижку або надбавку до базової ціни, тобто товар є замінним. Цей аспект дозволяє стандартизувати контракт за якісними та кількісними параметрами. Вибір якісних параметрів і є вибором сорту або марки важливих для учасників ринку (наприклад на світових біржах торгується лише два сорти кави: «Арабіка» та «Робуста»). Вибір кількісних параметрів пов'язаний із обсягами засобів транспортування (наприклад, зернові біржові контракти у США мають стандартний лот 5 000 бушелів, що є об'ємом вагону в якому перевозиться цей товар); 4) товар має вільно реалізовуватися на ринку.

Саме наявність вільного ціноутворення на ринках сировини була основним фактором створення їх біржових сегментів. Зважаючи на те, що у енергетичній сфері тривалий час існували монополії, енергетичні біржі могли з'явитися лише тоді, коли на державному рівні приймалися рішення щодо її лібералізації.

Дослідження еволюції становлення біржових ринків у світовій економіці дозволило виокремити процеси, що призвели до появи того чи іншого товару на біржах. Так, більшість дослідників вважають, що саме за наявності трьох необхідних умов біржові ринки починають бути ефективними та ставати центрами виявлення попиту і пропозиції, а також визначення рівноважних цін. Еволюція форм та способів гуртової торгівлі у світі зумовили появу таких бірж як Амстердамська біржа (1603 р.), рисова біржа у Японії (1730 р.) та зернова біржа в США (м. Чикаго, 1848 р.) [17, с. 135].

На рисунку 1.1 показано процеси становлення біржових ринків основних активів в світовій економіці за період з 17 по 21 століття через трансформацію гуртової торгівлі (від епізодичної до періодичної в часі, від ярмарок та аукціонів за формою), що характеризувались яскраво вираженою сезонністю, пов'язаною із нерівномірністю виробництва, що підвищувало ризики для постійних споживачів сировинних товарів.

Саме у цей час відбуваються виокремлення груп товарів, що потребують постійної торгівлі ними. Так виникають біржі – як організаційна та юридична форма постійно діючих гуртових ринків сировини та фінансових активів (зокрема

акцій та облігацій), де торгуються їх стандартизовані масові за обсягами контракти. Саме через концентрацію значного попиту та пропозиції на стандартизовані контракти і визначається рівноважна ціна. Засновники та члени біржі або їх повноважні представники (трейдери, брокери) згідно визначених правил беруть участь у торгах що відбуваються у спеціальних будівлях (біржі присутності) або через мережу Internet.

Дискусія необхідності реформування енергетичних ринків у світовій економіці розпочалася ще на початку 1980-х років. Кілька країн започаткували низку реформ, які ставили за мету лібералізацію ринків нафти та газу, приватизацію та реструктуризацію постачання і розподілу електроенергії. Країнами-піонерами, що запровадили лібералізацію енергетичного ринку стали Чилі у 1982 році, Великобританія у 1989 році та Аргентина у 1992 році [18, с. 11].

З початку 1990-х років широкого розповсюдження ці явища набули і в Європі. Оскільки країни ЄС значною мірою залежать від зовнішніх джерел енергії, необхідність пошуку шляхів побудови інтегрованого та конкурентного енергетичного ринку призвело до активізації настроїв щодо початку його лібералізації. Отже, можна зазначити, що започаткування реформ енергетичного ринку було обумовлено економічними причинами. Нами підтримується точка зору Дж. Бароззо, який стверджує, що головною метою реформ була трансформація енергетичного сектора шляхом запровадження економічно-ефективної конкуренції серед гравців ринку. Саме таким ринком є біржовий, оскільки використовує постійно діючий механізм прозорого ціноутворення [19, с.15].

Поглиблення глобалізаційних процесів та виникнення транснаціональних компаній із видобутку енергетичних ресурсів з 70-х років 20 століття спричинило бурхливий розвиток ринку нафти та супутніх енергетичних продуктів, що в свою чергу, призвело до необхідності організації постійно діючих майданчиків із торгівлі стандартизованими контрактами для створення умов їх прозорого ціноутворення.

Так, у 1977 році біржою NYMEX (New York Mercantile Exchange – Нью-Йоркська товарна біржа) був запропонований біржовий контракт на поставку мазуту [20, с. 41]. Лише після успіху цього контракту інші деривативи на енергетичні продукти почали активно впроваджуватися. Успіх саме ф'ючерсного контракту можна пояснити його інформаційними характеристиками та надання можливості учасникам прогнозувати майбутні ціни.

Уже, у в 1981 році на міжнародній нафтовій біржі у Лондоні (International Petroleum Exchange – ICE) було впроваджено стандартизований ф'ючерсний контракт на нафту марки Brent, що сьогодні є провідним міжнародним ціновим орієнтиром на світовому ринку [20, с. 44]. Аналогічним за обсягом є ф'ючерсним контрактом на легку малосірчисту нафту WTI (light sweet crude oil futures contract) є запроваджений у 1983 році Нью-Йорською товарною біржою NYMEX [22, с.26].

Необхідність існування біржової торгівлі цими двома контрактами обумовлюється різними марками нафти. У США торгується легка світла техаська нафта WTI, у Лондоні – північноморська нафта марки Brent [22, с.28]. Розмір контракту стандартний 1000 барелів, однак вага марки Brent є дещо вищою.

На енергетичних ринках Європи впровадження процесів лібералізації сприяли залученню інвестицій, підвищенню ефективності вкладень та створення прозорих умов для отримання прибутку, тобто в такий спосіб створювалися ринкові відносини на раніше монополізованих ринках. Завдяки реформуванню ринку електроенергії, відбувається розподіл природних монополій, виникають структури, що відповідають за окремі види діяльності. Ці зміни обумовили конкурентний розвиток електроенергетичного ринку. Учасники даного ринку знижують свої витрати для отримання конкурентних переваг, а ціни не регулюються державою, а формуються в результаті концентрації попиту та пропозиції.

Особливість механізму конкурентного ціноутворення на ринку електроенергії пояснюється прагненням усунути недоліки державного регулювання ціноутворення, тобто витратний характер формування тарифів за формулою «витрати плюс». Варто погодитися з тим, що ця система вважається

«неринковою», неефективною та не стимулює генеруючі компанії до скорочення витрат і поліпшенню якості роботи. Перехід на конкуруюче ціноутворення прискорює створення умов для стимулювання виробників та споживачів електричної енергії до скорочення витрат і як наслідок підвищення ефективності виробництва [23].

З огляду на вище зазначене можна стверджувати, що саме лібералізація процесів ціноутворення на ринку електроенергії визначили подальший розвиток біржової торгівлі, спричинивши перетворення електроенергії в біржовий товар і відповідно появу енергетичних бірж із торгівлі електроенергією та/або газом, яким передувала біржова торгівля нафтою, бензином, пропаном тощо.

Біржі, як постійно діючі ринки були створені виробниками, споживачами та посередниками для організації постійної торгівлі стандартними контрактами на окремі види сировини, концентруючи значну частину попиту та пропозиції обмеженої кількості товарів у одному місці та в один час, використовуючи форму чистої або досконалої конкуренції, де працює «рука ринку», про яку вперше писав А. Сміт своїй праці «Дослідження про природу та причини багатства народів» [24].

Ще у 1776 році Адам Сміт обґрунтував функціонування вільного ринку на базі внутрішніх економічних механізмів без зовнішнього політичного правління, сформулювавши концепції «економічної людини» та «природного порядку». Сьогодні, коли в результаті прийняття нової рамки кваліфікацій підготовки фахівців в системі вищої освіти спеціальність «Економіка» віднесена до галузі знань «Соціальні та поведінкові науки», геніальним видається передбачення цього вченого щодо необхідності вивчення людини та її поведінки з мотивами та стремлінням до особистої вигоди.

Таким чином, базовими мікроекономічними теоріями, що пояснюють прозорі механізми ціноутворення на біржових ринках можна вважати теорії А. Сміта, де визначальним є вартість обміну та споживча вартість та А. Маршала, що пов'язував ринкову рівновагу з проблемою вільного ціноутворення. Зростання конкуренції серед покупців призводить до підвищення ціни та виробництва

товарів, аж поки ринок не повернеться до рівноважного стану і, навпаки перевиробництво призводить до падіння цін, оскільки зростає конкуренція між виробниками, що в свою чергу призводить до зменшення його обсягів. Дж. Стіглер [25] у праці «Досконала конкуренція: історичний ракурс» поглибив теорію досконалої конкуренції, а Ф. Еджуор [26] дав визначення цій економічній категорії у монографії з дещо несподіваною назвою «Математична психіка», звернувши увагу на виконання наступних умов для її прояву, а саме: має бути багато учасників ринку з обох сторін (продавців та покупців); відсутність перешкод для прояву кожного із учасників своєї корисливої поведінки; повна подільність товарів. Ф. Найт [27] звернув увагу на раціональність поведінки учасників, та необхідність забезпечення миттєвого обміну товаром. У 90-х роках ХХ-го століття Дж. Б. Кларк [28] додав ще одну таку характерну рису ринку досконалої конкуренції, як рухливість ресурсів, що реалізуються в процесі торгівлі.

Систематизуючи концептуальні засади формування біржових ринків, О. Сохацька зазначила, що вони базуються на поглядах неокласиків, зокрема теорії ринкової рівноваги попиту та пропозиції з орієнтацією на раціональні сподівання суб'єктів щодо прогнозованої ціни спот (ціни на товар із негайною поставкою – базової ціни ринку) Дж. М. Кейнса та Дж. Гікса, які в свою чергу визначили роль спекулянтів та хеджерів у процесах прогнозування майбутніх спотових цін та страхування ризиків за допомогою ф'ючерсних контрактів на валютних ринках [29, с. 17].

Як справедливо вважає О. Сохацька, концепція, що пояснює створення біржових ринків із спотовими та ф'ючерсними сегментами, є основною хоча й не однозначною. Ця неоднозначність на її точку зору, може полягати у тому, що не завжди поведінка учасників біржового ринку в умовах невизначеності може пояснюватись за допомогою гіпотези їх раціональних сподівань. У реальній ринковій ситуації (особливо це проявлялось під час кризи 2008-2009 років) на сировинних біржових ринках укладалися контракти не лише між хеджерами та

спекулянтами, а й між самими спекулянтами. Саме різні за напрямками сподівання лежать в основі поділу біржових спекулянтів на «биків» та «ведмедів» [29, с.18].

Отже, на наш погляд лібералізація енергетичного ринку, сприяла подальшому розвитку біржової торгівлі. Нами підтримується точка зору європейських вчених В. Шнайдера та А. Ягера [30, с.127], що лібералізація інфраструктурних галузей енергетики тісно пов'язана зі зростанням її важливості для сучасного суспільства. Так, лібералізація енергетичного сектора ЄС є частиною загальної тенденції до лібералізації ринків та поступового виведення держави від участі в цих галузях.

В цьому контексті Т. Ямасб та М. Політт [31, с. 40] зазначають, що в даний час лібералізація європейського енергетичного ринку є найбільшою у світі крос-юрисдикцію з реформування електроенергетики за участі інтеграції національних ринків електроенергії на різних державних рівнях. М. Каран [18] підкреслює, що лібералізація та інтеграція європейських енергетичних ринків включає одночасно процес дослідження та розробки цієї проблеми при постійній взаємодії учасників ринку та регулюючих органів. Саме на цьому аспекті варто наголосити, оскільки в Україні будь-які реформи, і в енергетичній сфері зокрема, відбуваються без співпраці із науковцями, що в свою чергу не дозволяє творчо використати досвід ЄС при підготовці реформування відповідної галузі.

Вітчизняні вчені Н. Івашук та О. Соловей [9, с.185], акцентують увагу, що приватизація державних енергетичних підприємств може призвести до глибоких якісних перетворень в енергетичному секторі економіки та формування ефективної енергетичної політики держави. І. Климовець [32, с.385] також зазначає, що «...для об'єктів паливно-енергетичного комплексу необхідно застосовувати такі способи приватизації, які б уможливили спрямувати кошти від приватизації (у повному обсязі чи частково) безпосередньо на реалізацію інвестиційних проектів».

Вчені К. Костіцина та А. Костіцина [33, с.48] виокремлюють процеси, що стимулювали лібералізацію ринку електроенергії, а саме: 1) розвиток газотурбінних технологій; 2) посилення екологічних та енергоефективних вимог;

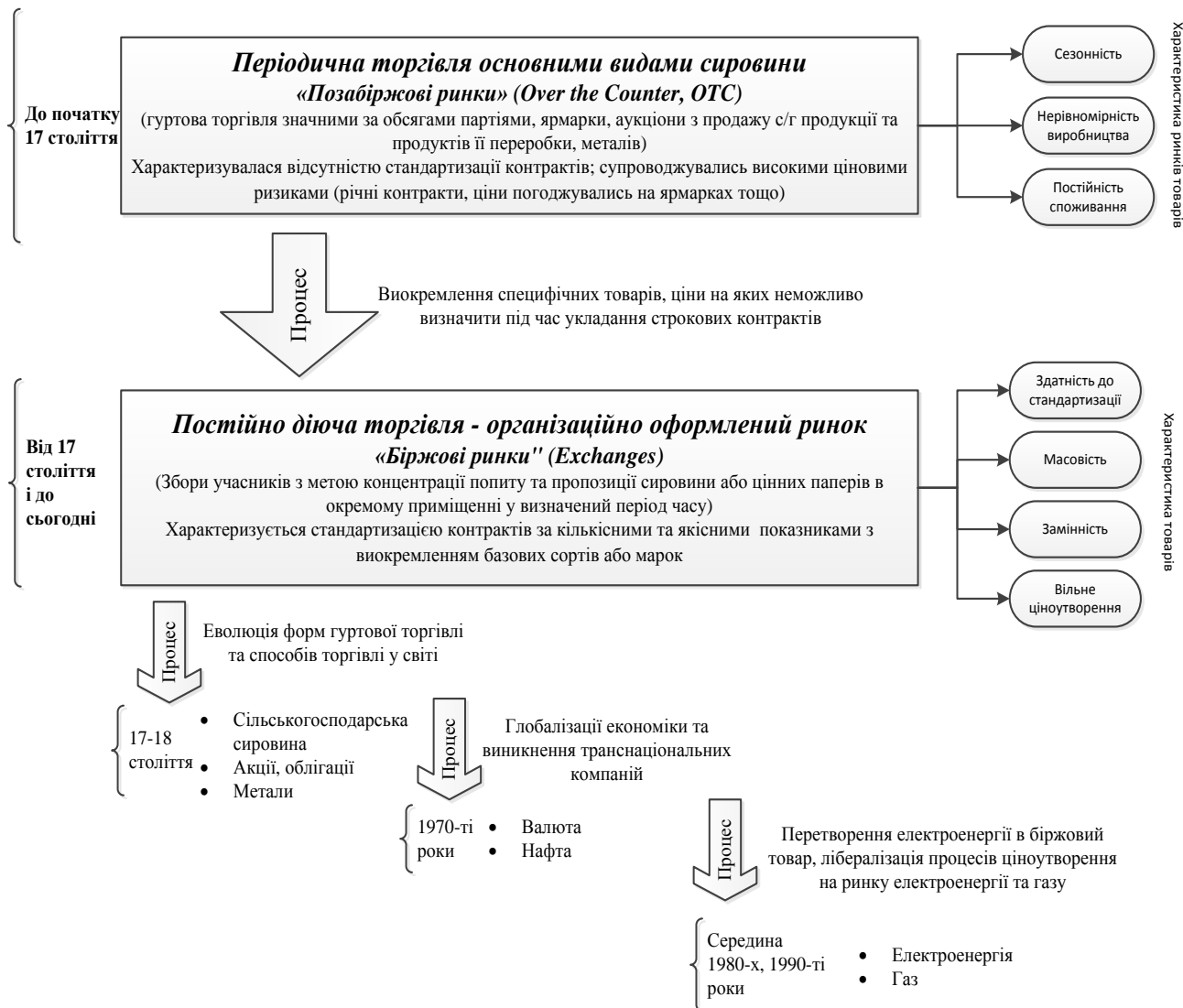
3) розвиток інформаційних технологій, що сприяють зростанню енергетичних потоків та спрощенню обліку і контролю; 4) політична та економічна інтеграція сусідніх регіонів, що підштовхнула розвиток гуртових ринків електроенергії.

Долучається до дослідження цієї проблематики М. Політт [34], який стверджує, що для досягнення більш конкурентоспроможної та ефективної ринкової структури, повинні бути завершені такі етапи енергетичної реформи, як приватизація державних електроенергетичних активів; відкриття ринку для конкуренції; розширення вертикального поділу функцій розподілу і передачі енергії від виробника до споживача; створення ефективних форм роздрібної торгівлі; запровадження незалежного регулюючого органу.

Підсумовуючи, можемо зазначити, що у світовій економіці лібералізація енергетичних ринків в цілому, та електроенергії зокрема, покликана зменшити кількість економічних бар'єрів, обмежити політичний вплив, впроваджувати конкурентне середовище із вільним входом нових учасників на ринок. Саме такі реформи дозволять створити підґрунтя для започаткування гуртових ринків електроенергії в цілому та біржових зокрема.

На рис 1.1 показано еволюцію становлення біржових ринків основних активів. До початку XVII століття спостерігалася в основному періодична торгівля основними видами сировини, саме тоді відбувається процес становлення гуртової торгівлі значними за обсягами партіями зернових, металів тощо.

Ця торгівля відбувалася без стандартизації контрактів, супроводжувалася високими ризиками як для продавців, так і споживачів особливо на ринках сільськогосподарської сировини. В процесі торгівлі було виокремлено товари, що характеризувалися особливими ознаками, по-перше – сезонність або нерівномірність виробництва, по-друге – постійність споживання. Саме на початку XVII (1603 рік) було створено універсальну Амстердамську біржу, на якій було запроваджено торгівлю стандартизованими партіями зерна, солі, лісу, цінних паперів. Впродовж XVII XX століть успішно функціонували біржі у континентальній Європі, Лондоні, США, Росії, зокрема і на території сучасної України.



Джерело: Сформовано автором

Рис. 1.1. Еволюція становлення біржових ринків основних активів у світовій економіці за період XVII-XXI століття.

З початком глобалізаційних процесів, створенням потужних ТНК, з'являється біржова торгівля валютою, зокрема на Чиказькій товарній біржі. Ідеологом цього процесу вважають відомого вченого-монетариста М. Фрідмена [35], у цей же період, як зазначалося вище, на біржах Нью-Йорку та Лондона запроваджується біржова торгівля нафтою. І лише на через десять років поспіль започатковується біржова торгівля електроенергією.

Враховуючи значну відмінність енергетичних товарів між собою, та той аспект, що електроенергія є одним із найважливіших і найскладніших товарів, у подальшому дослідженні сконцентруємось власне на формуванні біржових ринків цього ресурсу.

Більшість аналітиків, економістів та експертів світових енергетичних ринків вважають, що 2015-2016рр. є переломними. Тепер уже можна вести мову про зародження значних періодів існування спадних трендів на ринку нафти та газу, що суттєво впливатимуть на подальший розвиток світової економіки. Натомість ринки іншого, не менш важливого, ресурсу – електроенергії, не мають таких чітких тенденцій розвитку.

Оскільки, електроенергія порівняно недавно стала біржовим товаром, якому притаманні особливі характеристики такі як: не можливість зберігання, специфічний спосіб транспортування, а також добова (пікові години) та сезонна залежність споживчого попиту. Окрім того, як зазначають М. Бієрбрауер, С. Менн та ін. [36, с. 3454] екстремальний вплив на ціну електроенергії мають такі ефекти як: ненадійність передавальної мережі та перебої при генеруванні.

Ці ринки є досить молодими та складними, а сам товар специфічним, однак і цю специфіку навчилися використовувати у більшості країн ЄС, в тому числі віднедавна і Східної Європи, руйнуючи монопольні принципи формування тарифів для споживачів.

Зарубіжні вчені А. Дорсман та Дж. Сімпсон, справедливо стверджують, що фінансові моделі ціноутворення, що досі застосовуються до сировинних товарів занадто прості для електроенергії [37, с. 4]. Ціна електроенергії залежить від часу та місцезнаходження, транспортування електроенергії від виробника до споживача також потребує затрат енергії.

Чимало європейських країн вперше зрозуміли необхідність створення окремого біржового майданчика для торгівлі продуктами енергетичної галузі ще у 1990-х роках. Саме в останньому десятилітті ХХ ст. в цих країнах формуються перші біржі для торгівлі виключно енергетичними продуктами, зокрема і електроенергією. Так, у 1993 році створюється норвезька енергетична біржа Nord Pool, що здійснює торгівлю електроенергією. Спочатку всі вони були спотовими із розрахунками за реальну поставку електроенергії. Невдовзі почав формуватися ринок для торгівлі ф'ючерсними та опціонними контрактами, як для фізичного постачання так і для розрахунків лише у грошовій формі [22, с. 28].

Систематизація теоретичного доробку зарубіжних та вітчизняних дослідників дозволила виокремити шість послідовних етапів розвитку світової економіки та трансформації енергетичної сфери, що зумовили появу гуртового ринку електроенергії та його постійно діючого сегменту – біржового ринку електроенергії (рис. 1.2).

До першого етапу відносимо поширення індустріалізації та урбанізації світової економіки.

Трансформаційні зміни в світовому енергетичному середовищі знайшли чітке відображення у наукових концепціях, представлених вченими різних країн у ХХ ст. та на початку ХХІ ст. В першу чергу дослідники та практики аналізували теоретичний доробок ефективно діючих сировинних ринків. Зокрема, значну увагу було приділено тому факту, що уже більше ніж 400-та років ефективно функціонують сировинні ринки, що крім позабіржового сегменту, де відбувається гуртова торгівля великими за обсягами нестандартними партіями сировини безпосередньо між учасниками (виробниками, посередниками та споживачами), що обов'язково включають постійно діючий сегмент, організаційно оформлений у вигляді біржі.

Ф. Котлер [38] класифікує ринки за рівнем обмеження конкуренції на: монополістичні, олігополістичні або ринки недосконалої конкуренції, на яких можуть існувати умови ціноутворення, що не завжди задовольняють споживачів та виробників. Біржові ринки були створені виробниками, споживачами та посередниками для організації постійної торгівлі стандартними контрактами на окремі види сировини, концентруючи значну частину попиту та пропозиції обмеженої кількості продуктів у одному місці та в один час, використовуючи форму чистої або досконалої конкуренції, де працює («рука ринку»), про яку вперше писав А. Сміт [24] у своїй праці «Дослідження про природу та причини багатства народів».

Отже, у даній праці Адам Сміт ще у 1776 році обґрунтував функціонування вільного ринку на базі внутрішніх економічних механізмів, а не зовнішнього політичного правління, сформулювавши концепції «економічної людини» та

«природного порядку». Таким чином, базовою концепцією, що пояснила прозорі механізми ціноутворення на біржових ринках, як ринках досконалої конкуренції можна вважати теорію рівноваги А. Сміта, де визначальним є вартість обміну та споживча вартість. Збільшення конкуренції серед покупців призводить до зростання ціни та виробництва товарів, аж поки ринок не повернеться до рівноважного стану і, навпаки перевиробництво призводить до падіння цін, оскільки зростає конкуренція між виробниками, що в свою чергу призводить до зменшення його обсягів.

Розвиток теорії А. Сміта в контексті дослідження роботи існуючих біржових ринків сировини та валюти продовжували представники неокласичної школи, зокрема, Дж. М. Кейнс [39] та Дж. Гікс [40], які визначали роль спекулянтів та хеджерів для процесів прогнозування майбутніх спотових цін та страхування ризиків за допомогою ф'ючерсних контрактів. Крім даних авторів процеси ціноутворення на біржових ринках сировини, цінних паперів та валюти досліджували Г. Гофман, Н. Калдор, Г. Блау, Г. Воркінг, Ф. Шварц., Р. Колб та інші.

Не дивлячись на достатню кількість досліджень класиків та неокласиків, а також монетариста М. Фрідмана [41], який сповідував ідею ринкового лібералізму, теоретичне обґрунтування процесів переходу від моделей природних монополій на енергетичних та інших ринках, де ці монополії були присутні, здійснювалось недостатньо.

Теорії найпростіших ринкових структур, а саме вільної конкуренції та чистої монополії було присвячено значну кількість праць зарубіжних науковців XVIII–XIX і початку XX ст. Відокремлення теорії ринкових структур як специфічної галузі економічного знання припадає на 30–50-ті роки XX ст. – початок активного розвитку теорії організації промисловості, у рамках якої ринкові структури набувають нових характеристик (Дж. Бейн, Е. Мейсон, В. Ойкен, Г. фон Штакельберг) [53, с. 2]. Серед сучасних зарубіжних дослідників, які внесли значний вклад у розвиток теорій ринкових структур, – лауреати Нобелівської

премії у галузі економіки Р. Коуз, П. Кругман, Дж. Стіглер, Дж. Стігліц, О. Уільямсон, Ф. фон Хайєк, Дж. Хікс.

Лауреати Нобелівської премії з економіки 2007 року Л. Гурвіц, Е. Маскін та Р. Майерсон долучились до дискусії про переваги та вади ринкової економіки порівняно із адміністративно-командною. Зокрема, Л. Гурвіц, досліджуючи принципи ціноутворення на реальних ринках, проводить власний аналіз, використовуючи теорію ігор Дж. Неша. «Існує два види ігор в економіці. Перший – гра, в якій законослухняні люди роблять лише дозволені дії. Однак, існує інша гра, ближча до дійсності, у якій гравці нерідко порушують правила для власної наживи. Тому при створенні нових економічних норм необхідно враховувати, що люди можуть обманювати», – говорив Л. Гурвіц [42].

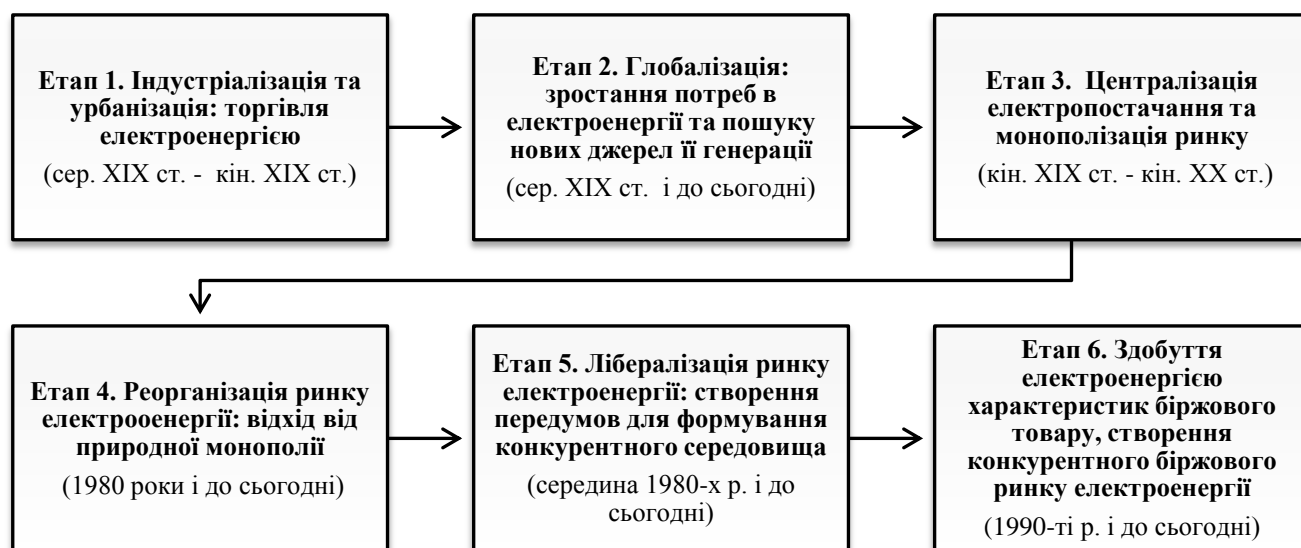
Вчений заснував теорію з розробки оптимальних механізмів економічної (mechanism design theory) взаємодії людей, зокрема і тих що займаються купівлею та / або продажем активів на біржових ринках, що в процесі ціноутворення використовують модель досконалої конкуренції. Головною заслугою Л. Гурвіца є перетворення механізму досконалої конкуренції та монополії з незалежних між собою у залежні змінні.

Поряд із Ф. фон Хайєком [43] та Л. фон Мізесом [44] дослідник, Л. Гурвіц, вважав що ринкові правила є ефективними за умови, що кількість продавців та покупців одного виду активу (зокрема і енергетичного) є настільки великою, що жоден із учасників не може суттєво впливати на ціну.

Послідовники Л. Гурвіца, Е. Маскін та Р. Майерсон [45] запропонували теорію аукціонів, зокрема використання подвійного аукціону, що практикується на більшості біржових ринків. Саме така модель торгівлі є закономірною при переході від моделі природних монополій, тобто надання рівного допуску всіх споживачів та виробників до торгівлі активом.

В зв'язку із тим, вироблена в Європейському Союзі Енергетична стратегія передбачає відхід від природних монополій до конкурентних ринків енергетичних ресурсів вважаємо, що ідеї названих вище дослідників були використані при розробці цього документа.

Нами підтримується думка вітчизняного науковця Д. Зеркалова [11], який підтверджує існування взаємозв'язку монетизації економіки та урбанізації, що в свою чергу перетворило електроенергію на товар. Торгівля цим ресурсом сприяла підвищенню якості енергії та інтенсивності її використання. Другим етапом є глобалізація світового господарства, що спричинила зростання потреб в електроенергії та пошуку нових джерел її генерації.



Джерело: виконано автором

Рис.1.2. Етапи трансформації ринків електроенергії у світовій економіці: перехід від монополії до конкурентних біржових ринків.

Третій етап включає період створення монопольного ринку електроенергії та централізації електропостачання через розбудову електричної інфраструктури та об'єднання великої кількості споживачів у одну систему, що забезпечує потреби різного рівня споживання. Поява об'єднаних енергетичних систем відбулась одночасно із монополізацією ринку електроенергії. Вертикально-інтегрована компанія, що діяла на ринку забезпечувала електроенергією країну або окремих регіон.

До четвертого етапу відносимо поступовий відхід ринку від монополії та реорганізацію ринку електроенергії. Поступова зношеність централізованих систем електропостачання та небажання монопольних компаній вкладати кошти у їх модернізацію, призвели до зменшення довіри щодо надійності такої моделі

ринку. З початку 1980-х років відбуваються перші кроки щодо децентралізації постачання енергетики. У роботі В. Білодіда та К. Таранця [46] систематизовано принципи децентралізації енергетики («локальна енергетика» та «розподілена енергетика») за допомогою певних особливостей: «...блочно-модульний характер електростанцій; здатність жити обмежений ізольований енергетичний район або промисловий об'єкт; здатність видавати отриману енергію в розподільчій мережі; відносно невеликі терміни введення в експлуатацію; незалежність від місцевих енергопостачальних компаній, що є монополістами на ринку електроенергії для даної території...». Прихід нових невеликих виробників допоміг становленню конкуренції на ринку електроенергії.

На четвертому етапі також відбувається усунення з ринку природних монополій, шляхом розподілу їх функцій за видами діяльності та реструктуризації електропостачання. Передача електроенергії, оперативне та диспетчерське управління залишається монополізованим та контролюється державою, а функції із генерації та збуту пропонуються приватним компаніям. Так, першими, хто досяг конкурентного стану енергетичного ринку, були Англія та Норвегія. Законодавство цих країн дозволило увійти на ринок новим виробникам, запропонувало доступ до інфраструктури транспортування енергії та надало можливість самостійно встановлювати ціни [47, с.146].

П'ятий етап – лібералізація ринку електроенергії зумовлений розвитком процесів реорганізації ринку електроенергії. У подальшому створення енергетичної біржі, що здійснює торгівлю електроенергією, стає можливим через зменшення кількості економічних бар'єрів, обмеження політичного впливу, прозору приватизацію енергетичних підприємств та створення передумов для формування конкурентного середовища на ринку [47, с.145].

Шостий етап є одним із найважливіших, оскільки саме тоді на ринку електроенергії сформувалась думка, що електроенергію можливо продавати як біржовий товар. Так, Д. Піліповік [48] одним із перших дійшов висновку, що електроенергія з технічного бізнес-процесу перетворилася на суто торговельний бізнес, в якому вона розглядається як товар.

Дослідження специфіки електроенергії, як біржового товару, дозволило в подальшому сформувати стандартизовані біржові контракти. Оскільки ринок електроенергії принципово відрізняється від ринків інших продуктів, вчені зазначають певні особливості електроенергії як товару, а саме: її властивості можуть змінюватися в часі; процеси виробництва та споживання електроенергії збігаються в часі, а обсяги виробленої та спожитої електроенергії однакові в кожен момент часу; неможливість створення запасів електроенергії як готового товару; точні обсяги генерації і споживання електроенергії не можна спланувати заздалегідь; властивості електроенергії багато в чому залежать не тільки від постачальника, але і від самого споживача [49]. Як бачимо із зазначених властивостей є три, що відповідають традиційним для біржових товарів, зокрема масовість, замінність, здатність до стандартизації.

Підсумовуючи, зазначимо, що ринок електроенергії пройшов відповідні етапи свого становлення в результаті чого і сформувався завершальний сьомий етап, де з'явилися дві моделі організованих ринків: пул та енергетична біржа. Різницю між цими двома моделями вчені не завжди трактують однаково. Так, С. Стофт [50] пов'язує пул із вузловим ціноутворенням, а енергетичні біржі із зональним ціноутворенням. В той час С. Пенадос [51, с.15] стверджує, що не існує теоретичних підстав для об'єднання цих моделей за вище переліченими критеріями, а також зазначає, що гравцями в пулі можуть бути лише виробники енергії. З цього твердження випливає, що ціноутворення в пулах базується на мінімізації витрат і диспетчеризації оптимальної генерації, на відміну від узгодження попиту та пропозиції, що відбувається на біржах електроенергії [51, с.16].

Але поки на ринку електроенергії не були створені організаційні умови для досконалої (чистої) конкуренції, коли концентрується увесь існуючий попит та пропозиція, і через їх збалансування визначають рівноважну ціну на конкретний момент часу, не могли бути створені постійно діючі форми гуртової торгівлі пул та енергетична біржа.

Різницю між цими формами гуртової торгівлі Ф. Боїсселао [52] пояснює за допомогою двох критеріїв: ініціативи створення та участі у торгівлі. Пул є результатом державної ініціативи (уряд прагне реалізувати конкуренцію на рівні гуртової торгівлі), участь є обов'язковою (торгівля не допускається поза пулом). Типовим прикладом цієї моделі був пул в Англії та Уельсі, що існував до впровадження нових ринкових механізмів торгівлі електроенергією (NETA). Що ж до енергетичної біржі, то вона створюється на основі приватної ініціативи (наприклад, шляхом об'єднання виробників, дистриб'юторів і трейдерів) участь в ній є добровільною. Це означає, що зазвичай двосторонній ринок співіснує разом з біржовим [54]. Наше дослідження доводить, що сьогодні учасники ринку віддають перевагу саме енергетичним біржам, як майданчикам для гуртової торгівлі електроенергією на засадах конкуренції.

Враховуючи вище зазначене можна зробити висновок, що створення біржових ринків електроенергії в країнах Європи стає закономірним результатом в процесі лібералізації цієї сфери, тобто можна стверджувати, що для ефективно функціонуючого ринку електроенергії з прозорим ціноутворенням створення біржі є необхідним.

1.2. Сутність та роль біржових ринків у створенні конкурентних гуртових ринків електроенергії

З початком процесу лібералізації енергетичних ринків з'явилося безліч способів для торгівлі енергоресурсами. Торговельна активність є необхідною складовою у повсякденному визначенні обсягів генерування, транспортування та доставки енергії, і що найголовніше, визначення цін на цей ресурс через використання прозорого механізму, що задовольнятиме усіх учасників цього ринку.

Інвестори в усьому світі шукають нові та надійні інвестиційні можливості. Перевага інвестування у біржові активи полягає в тому, що вони постійно продаються та купуються. С. Шоне [55] звернув увагу на той факт, що саме із початком дерегулювання енергетичних ринків в багатьох країнах електроенергія стала новим специфічним товаром. В Європі ці ринки мають кілька моделей їх функціонування, що відрізняються тим, яка організація є оператором на даному ринку.

Про загальне визначення біржі уже йшлося вище, а ось із поняттям «енергетична біржа» виникають певні дискусійні моменти. Це поняття використовується широко, однак тлумачення його можна зустріти не часто. Розглянемо детальніше як трактується поняття «енергетична біржа», щоб виокремити поняття «біржовий ринок електроенергії». Так, Європейська рада регуляторів енергетики (CEER) трактує енергетичну біржу, як «...багатосторонню систему для гуртової торгівлі електроенергією та/або газом спотовими та/або похідними продуктами, що експлуатуються та/або керуються оператором ринку, який об'єднує або полегшує об'єднання інтересів багаторазової купівлі і продажу на гуртовому ринку електроенергії та/або газу спотових та/або похідних продуктів у біржовій системі та відповідно до правил біржі» [56].

Майже дослівно з вище наведеним співпадає визначення, що використовує Агенція із взаємодії регуляторів енергетики ЄС (ACER): «енергетична біржа – це багатостороння система, експлуатована та/або керована оператором ринку, що

об'єднує, або полегшує об'єднання інтересів третіх сторін в процесі гуртової купівлі і продажу енергетичних товарів у торговельній системі, відповідно до її прозорих правил, через укладення контрактів енергетичними товарами допущеними до торгів» [56].

Як бачимо, визначення CEER (бельгійської некомерційної асоціації) дублюється Агенцією Європейського Союзу – ACER. Обидві організації мають схожі цілі. Перша займається дослідженнями у сфері регулювання енергетичного ринку, міжнародного співробітництва у цій сфері, вирішення проблем взаємодії операторів даного ринку та клієнтів, а друга акцентує свою увагу на законодавстві у енергетичній сфері [57].

Дане визначення наводиться у звіті ACER щодо імплементації на ринках європейських країн Положення Європейського парламенту та Ради Європейського Союзу №1227/2011 від 25 жовтня 2011 року «Про цілісність та прозорість гуртового енергетичного ринку» (REMIT), що встановлює жорсткі обмеження щодо зловживань на фізичному енергетичному ринку (заборона інсайдерської торгівлі, спроби та/або фактичного маніпулювання ринком на гуртових енергетичних ринках) [58].

Виходячи із вищезазначеного, можна зробити наступні висновки: обидва визначення акцентують увагу на ключових моментах, що характеризують біржові ринки електроенергії та газу, а саме: постійно діюча торгівля здійснюється через встановлення системи жорстких правил організації багатосторонньої торгівлі стандартизованими партіями електроенергії та/або газу; сама біржа виступає або оператором ринку або експлуатує його (в залежності від типу наданих послуг). Тобто, офіційні організації із регулювання енергетичних ринків у ЄС при ідентифікації енергетичних біржових ринків вживають терміни «energy exchanges» та «power exchanges», натомість позабіржові ринки прийнято називати «over the counter».

Як зазначалося вище, аналіз літературних джерел [37], [36], [9], [32], [33], [18], [12], [59] з цієї проблематики показав, що більшість дослідників не дають визначення енергетичним ринкам в цілому та біржовим зокрема. Описуючи

конкретні аспекти функціонування цих ринків більшість авторів концентрується на особливостях торгівлі електроенергією, газом, нафтою, зокрема досліджують взаємозв'язок спотових та ф'ючерсних цін, волатильність енергетичного ринку та ліквідність енергетичних бірж із торгівлі електроенергією та газу, ризики на енергетичних ринках, тощо.

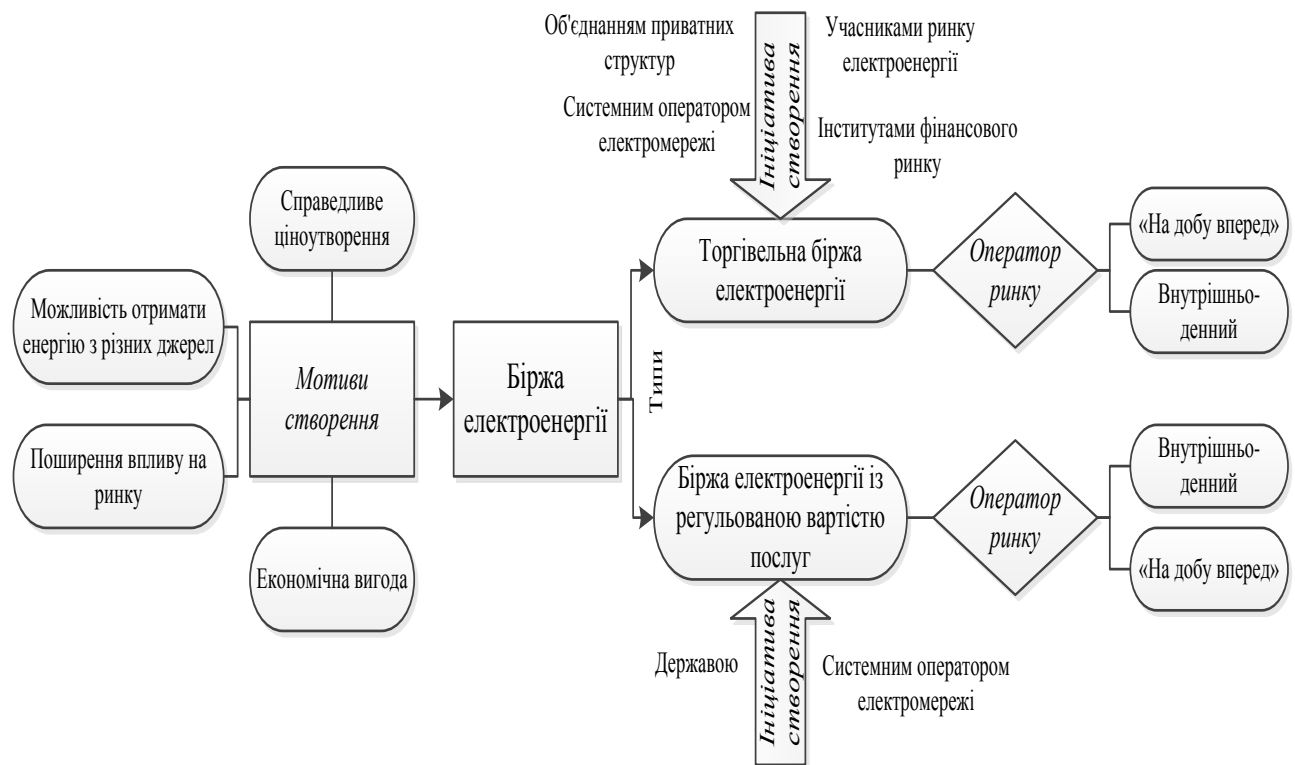
Підсумовуючи, пропонуємо трактувати *біржовий ринок електроенергії*, як постійно діючий сегмент конкурентного гуртового ринку продавців та покупців, що здійснюють купівлю-продаж стандартизованих контрактів електроенергією на ринках «на добу вперед» та «внутрішньодобовому» і строкових контрактів (деривативів) на постійно діючому майданчику (фізичному або on-line) цього ресурсу, юридично зареєстрованого під назвою біржа. Біржа не лише функціонує як специфічний ринок у вигляді двосторонньої системи з визначеними правилами концентрації попиту та пропозиції електроенергії, але й додатково виконує роль оператора цього ринку (на інших біржових ринках така функція відсутня), сама здійснює кліринг при розрахунках за контрактами або співпрацює з кліринговою установою, що бере на себе зобов'язання щодо гарантування цих розрахунків.

Вважаємо, що таке визначення формує цілісну картину основних функцій біржового ринку електроенергії, на якому можливе одночасна торгівля ключовими типами продуктів фізичного (спотові контракти «на добу вперед» та «внутрішньодобово») та фінансового ринку (ф'ючерси та опціони на електроенергію), а також організація прозорого клірингу позабіржового ринку (форварди).

Виокремимо ознаки притаманні створенню та функціонуванню енергетичної біржі (рис. 1.3.). Хоча, вони сформувались відносно нещодавно, всі організаційні форми і правила роботи товарної біржі поширюються на біржу, що торгує електроенергією та/або газом [60]. Зокрема, правовий статус (акціонерні товариства та некомерційні організації), види біржових операцій (кліринг, хеджування), асортимент товару (спеціальні, універсальні), принципи організації (державні, приватні, змішаного типу), сфери діяльності (центральні, регіональні, міжрегіональні) та роль у світовій торгівлі (міжнародні, національні, регіональні).

Це стосується і категорій учасників торгів. Одними із перших торгівлю на енергетичній біржі опанували посередники (трейдери та брокери). Трейдер володіє електроенергією в ході процесу торгів, тобто несе відповідальність перед системним оператором за балансуєчу кількість електроенергії, що знаходиться в системі. Він слідкує за тим, щоб операції із купівлі та продажу збігалися в кожен робочу годину. Трейдер може придбати електроенергію у виробника, а потім продати її роздрібному торговцю. Брокери не володіють товаром, вони діють як посередники. Роздрібний торговець звертається до брокера, щоб знайти виробника, який продасть визначений обсяг електроенергії за певною ціною у визначений часовий проміжок [60].

Варто виділити кілька унікальних класифікаційних ознак, притаманних тільки енергетичній біржі, що здійснює торгівлю електроенергією та/або газом, а саме: відмінними від традиційних бірж інших активів мотиви створення, ініціатива створення, тип надання послуг та оператором якого ринку енергетична біржа може виступати (рис. 1.3).



Джерело: Сформовано автором із використанням [61]

Рис. 1.3 Класифікаційні ознаки, притаманні процесу створення біржових енергетичних ринків, спеціалізованих на електроенергії.

Перш за все слід зазначити, що енергетичні біржові ринки створювалися у відповідності з правовими рамками, що діють у європейських країнах. Так, перша енергетична біржа Nord Pool була створена у Норвегії в 1993 році [62]. Лише шість років потому, у 1999 році, на початку лібералізації енергетичного ринку в континентальній Європі, було створено біржу APX (Нідерланди). У наступні роки обмін та торгівля електроенергією почали поширюватися майже по всій Європі. Розвиток операцій, пов'язаних із обміном та торгівлею газом, розпочався кількома роками пізніше, уже після створення та визнання енергетичних бірж, що здійснювали торгівлю електроенергією.

У більшості випадків основним мотивом для створення енергетичних бірж у Європі був комерційний інтерес, а саме отримання прибутку в процесі обміну енергією самими учасниками торгів (виробниками електроенергії, системними операторами електромережі, основними великими споживачами та державою). Існують, однак, і винятки з цього загального правила. Наприклад, іспанська біржа електроенергії OMEL [63], португальська біржа OMIP [64] та румунська біржа OPCOM [65] були створені за ініціативою урядів цих держав. За допомогою урядових дотацій та на основі незалежного угорського системного оператора передачі електроенергії (MAVIR) була створена дочірня компанія, що отримала назву «Угорська енергетична біржа» (HUPX) [35].

Тільки кілька європейських бірж були створені з залученням відповідного регулюючого органу енергетичної галузі. Норвезька агенція з регулювання енергетики не лише видала ліцензію на створення енергетичної біржі системному адміністратору Statnett, але й взяла участь у її становленні. Орган регулювання енергетики Румунії поступово розробив та затвердив правила ринку видав ліцензію для функціонування енергетичної біржі, а також створив систему ринкового моніторингу. Антимонопольне управління Нідерландів досі консультує Кабінет міністрів, щодо регулювання біржі APX. Більшість інших національних регулюючих органів не були задіяні або не брали офіційної участі у формуванні енергетичних бірж.

У 2010 році було створено першу в Україні енергетичну біржу «Українська

енергетична біржа». Діяльність її пов'язана з організацією торгівлі на ринку електроенергії і на ринках енергоносіїв, таких як вугілля, біопаливо та ін. Біржа створена на виконання положень «Концепції функціонування і розвитку оптового ринку електроенергії України», затвердженої урядовою постановою №1789 від 16 листопада 2002 року. Українська енергетична біржа є відкритим торговим майданчиком, на якому зустрічаються виробники, постачальники та формуються справедливі ринкові ціни. Забезпечення торгівлі на ринках електроенергії та енергоносіїв включає організацію і проведення електронних спотових торгів, що з часом дозволить створити необхідну ліквідність для запуску строкового ринку енергоносіїв [66]. На даний час українська енергетична біржа не функціонує як власне біржовий ринок, як правило відбуваються лише аукціони з продажу твердого біопалива, нафтопродуктів, скрапленого газу для потреб населення та вугілля.

Л. Мееус [61] виділяючи два типи енергетичних бірж допомагає краще зрозуміти мотиви їх створення. Він поділяє енергетичні біржі на торгівельні та біржі із регульованою вартістю послуг, однак чітко не виокремлює ознаки кожної із них.

До першого типу енергетичних бірж – торгівельного, цей автор відносить біржу, що виступає комерційним інститутом ринку, основною діяльністю якого є надання послуг із трейдингу. Торгівельні енергетичні біржі інвестують кошти у розбудову ринкової інфраструктури. Прибуток на інвестований капітал залежить від обсягів різних видів зборів з користувачів цих послуг (реєстраційні збори із користувачів та щорічні членські внески) та обсягу укладених енергетичною біржою угод для своїх клієнтів (тобто комісійних від вторгованого обсягу). Прикладом торгівельної енергетичної біржі є: APX (Нідерланди), Belrex (Бельгія), BSP South Pool (Словенія та Сербія), EXAA (Австрія), EEX (Німеччина), OTE (Чеська Республіка), PolPX (Польща), Powernext (Франція) та PXE (Чеська республіка та Словаччина). Вони були створені: 1) учасниками ринку; 2) інститутами фінансового ринку; 3) системними операторами (TSO); 4) поєднанням приватних структур [52].

В якості прикладу заснування торгівельної енергетичної біржі власне учасниками ринку, можна навести енергетичну біржу APX створену енергетичними компаніями Нідерландів у 1999 році. Основними мотивами заснування цієї біржі могла бути зацікавленість у зниженні транзакційних витрат. Пізніше біржа APX стала дочірньою компанією голландського системного оператора TenneT, зберігаючи при цьому свій комерційний статус [2, с.113].

Прикладом створення біржі інститутами фінансового ринку є енергетична біржа EEX, заснована у 1999 році за ініціативою біржової групи EUREX. Причиною створення могла бути зацікавленість у вигідному використанні свого впливу на фінансових ринках. Та ж група EUREX заснувала BSP South Pool в Словенії та Сербії з метою охоплення регіону Південно-Східної Європи. Третім у переліку засновників торгівельних енергетичних бірж виступає системний оператор. Так, енергетична біржа Nord Pool була заснована в 1996 році норвезьким системним оператором Statnett. Nord Pool поступово стала енергетичною біржою північного регіону та розширила свої торговельні послуги в сусідніх північних районах і відповідно системні оператори даного регіону отримали право володіння біржою [67].

Четвертими ініціаторами створення бірж було об'єднання приватних суб'єктів. Прикладом такої біржі є Powernext заснована в 2001 році світовим біржовим холдингом NYSE Euronext, французьким системним оператором RTE, кількома французькими енергетичними компаніями та банками, що володіють меншою часткою акцій. Мотивація французького системного оператора у створенні даної біржі полягала у дотриманні нормативних зобов'язань щодо забезпечення витрат, які накладаються на багатьох системних операторів в Європі, що робить їх найбільшими споживачами електроенергії [61].

Другий тип енергетичних бірж – це біржі із регульованою вартістю послуг. Ці біржі, не є орієнтованими на отримання прибутку тобто є установами із чітко регульованим прибутком, чий дохід залежить від обсягу затверджених витрат для виконання завдань. Як і торговельні енергетичні біржі, деякі з них стягують плату із своїх користувачів, але ці збори затверджуються регулятором або міністерством

(тобто є прикладом економічного регулювання). Енергетичними біржами із регульованою вартістю послуг є GME (Італія), HUPX (Угорщина), OMEL (Іспанія і Португалія), OPCOM (Румунія), Power Pool (Греція) і SEMO (Ірландія). Спільним для них є те, що вони створювалися з державної ініціативи або ініціативи системного адміністратора.

Прикладом державної ініціативи щодо створення енергетичних бірж із регульованою вартістю послуг є Іспанська OMEL та італійська GME. Енергетична біржа SEMO заснована системним адміністратором в 2006 році в Ірландії. SEMO була створена, як спільне підприємство ірландського системного адміністратора Eirgrid та SONI. Біржа HUPX і Power Pool є дочірніми підприємствами, відповідно угорського системного адміністратора MAVIR і грецького – HTSO [68, с. 100].

Енергетичні біржі із регульованою вартістю послуг, зазвичай виконують кілька завдань, що виходять за рамки надання послуг торгівлі. Наприклад, в Іспанії, OMEL має додаткове завдання розподілу платежів за резервування потужності (scarcity payments), що є схемою державного стимулювання оптимізації та покликана сприяти адекватності виробництва електроенергії (generation adequacy) [61, с. 1472]. Адекватність виробництва електроенергії (постачання) можна визначити як здатність системи досягнути сукупної кількості електроенергії та потужності до задоволення вимог всіх споживачів в будь-який час. Адекватність постачання, що в свою чергу, пов'язана з довгостроковою здатністю системи задовольнити попит і пропозицію, є показником, що інтерналізує стохастичні коливання сукупного попиту та пропозиції. В Італії, енергетична біржа GME має додаткові завдання із управління внутрішніми скупченнями в країні. У Греції енергетична біржа Power Pool диспетчерує електростанції. В Ірландії біржа SEMO розподіляє платежі за резервування потужності (scarcity payments) (як в Іспанії) і диспетчерує електростанції (як у Греції) [61, с.1471].

Із вищезазначеного зрозуміло, що на ринках електроенергії регулювання вартості послуг для енергетичних бірж не є рідкістю. Енергетичні біржі з

регулюванням вартості послуг мають менше стимулів для зловживань владою на ринку електроенергії, аніж торговельні енергетичні біржі. Проте вони також мають менше стимулів для забезпечення ефективних торговельних послуг та впровадження інновацій у торговельних системах [68, с.101].

Як свідчать результати досліджень М. Карана та Г. Каздаглі, в даний час європейські ринки електроенергії та газу розподілені на різні регіональні ініціативи та рухаються до регіональної сегментації [3, с.16]. Формування регіональних енергетичних ринків мотивується європейськими політиками, як спосіб полегшення регулювання ними в майбутньому. У таблиці 1.1 показані бажані регіональні об'єднання енергетичних ринків газу та електроенергії, запропоновані ЄС.

Таблиця 1.1

Регіональні ініціативи ЄС щодо ринку електроенергії

Регіони	Країни
Центрально-Західний	Бельгія, Франція, Німеччина, Люксембург та Нідерланди
Центрально-Східний	Австрія, Чехія, Німеччина, Угорщина, Польща, Словаччина та Словенія
Центрально-Південний	Італії, Австрії, Франції, Німеччини, Греції та Словенії
Північний	Данія, Фінляндія, Німеччина, Норвегія, Польща і Швеція
Південно-Західний	Іспанія, Франція і Португалія
Балтійський	Латвія, Естонія і Литва
Франція-Великобританія-Ірландія	Франція, Ірландія і Великобританія

Джерело: [3].

М. Каран та Г. Каздаглі також відзначають, що головною перевагою регіонального підходу «знизу-вгору» є те, що він забезпечує залучення зацікавлених сторін більше, ніж це зазвичай можливо на європейському рівні [3, с.15]. Крім того, регіональний підхід також краще враховує регіональні особливості, адже в кожному регіоні можливі деякі відхилення від європейських стандартів. У той же час, регіональний підхід дозволяє послідовно рухатися у напрямку розвитку інтегрованого європейського енергетичного ринку. Однак, слід зазначити, що на відміну від вихідної регіональної стратегії відбувається дублювання країн у різних регіонах. На практиці доведено, що країни залучені в

більш ніж одному регіоні можуть бути не в однаковій мірі задіяні в кожному із цих регіонів [68, с.102]

Ринок електроенергії є провідним в енергетичному секторі ЄС, з високим рівнем конкуренції між країнами-членами в цілому. Хоча ЄС визначив сім регіональних ініціатив на європейському ринку електроенергії, насправді можна спостерігати три великих регіональних об'єднання: скандинавські країни, країни континентальної Європи та Великобританія. Дані ринки відрізняються не тільки своїм історичним досвідом, але і регіональними особливостями [3, с.16].

Із розвитком спотового ринку, електроенергія за аналогіями розвитку інших біржових ринків (товарних та фондових) спостерігається тенденція зростання обсягів торгівлі деривативами (ф'ючерсними контрактами).

В даний час структура енергетичних ринків Європи є досить складною. Зокрема існує більше півтора десятка постійно діючих енергетичних бірж, більшість з яких пропонують торгівлю, як спотовими так і ф'ючерсними контрактами. Деякі з них поширюють свою діяльність за межі національних кордонів [68, с.101].

Систематизація останніх досліджень показала, що енергетичний ринок Великобританії залишається найбільш конкурентоспроможним в ЄС та серед членів «Великої Сімки» (G7), оскільки він уже повністю перейшов від чистої монополії до ринку досконалої конкуренції. На сьогодні APX-ENDEX є однією з найдосвідченіших енергетичних бірж, що діють на спотових і ф'ючерсних ринках електроенергії та природного газу у Нідерландах, Великобританії та Бельгії. Рівень участі споживачів Великобританії на ринку енергоресурсів є одним з найвищих серед інших роздрібних ринків електроенергії в світі. Річний показник темпу перемикання (annual switching rate) у 2012 році становив 12,1% [69], що нічим не поступається іншим видам роздрібних послуг у Великобританії. Практично всі споживачі (96%) знають, що вони можуть змінювати постачальників енергії, а більшість із них (70%) знають, як саме це зробити [70].

Натомість скандинавський енергетичний ринок був створений шляхом інтеграції ринків Данії, Фінляндії, Норвегії та Швеції. Починаючи з середини

1990-х років, скандинавський енергетичний ринок є найбільш узгодженим транскордонним ринком електроенергії у світі. Першим виявом лібералізації скандинавського ринку стало заснування Норвегією та Швецією спільної біржі Nord Pool, що стала першою міжнародною енергетичною біржою. У 1998 році до неї приєдналась Фінляндія, а у 1999-2000 рр. Данія.

Як свідчить дослідження Е. Амундсена та Л. Бергмана [71, с.151] скандинавський ринок є досить неоднорідним, зокрема кілька великих виробників енергії мають домінуюче становище на своїх ринках, але жоден з них не має великої частки (більше 20%) на скандинавському ринку.

Це означає, що ступінь інтеграції підвищує рівень конкуренції серед учасників ринку. Особливістю цього регіонального сегменту є те, що державна власність досі домінує в даному регіоні [71, с.150]. Рівень участі споживачів енергопостачання є відносно високим, враховуючи те, що клієнти можуть легко змінити своїх постачальників і тарифи. Оскільки головною особливістю біржових ринків скандинавських країн є відносно високий рівень щорічного споживання електроенергії, порівняно з іншими європейськими країнами, це стимулює клієнтів проявляти активну зацікавленість ситуацією на ринку [72, с.136].

Як бачимо, скандинавський біржовий ринок має свої особливості, що відрізняють його від решти Європи. Е. Амундсен і Л. Бергман застерігають, що використання досвіду скандинавських біржових ринків є не простою справою, оскільки успіх скандинавської моделі залежить від дії певних конкретних факторів, таких як велика кількість гідроелектростанцій та наявність значних системних потужностей [71, с.152].

Підсумовуючи варто зазначити, що досвід біржового ринку північних країн показує, що нерегульований державою ринок електроенергії працює добре, якщо відсутнє державне регулювання цін, обмеження розвитку фінансових ринків та існує постійна політична підтримка ринкової системи подачі електроенергії навіть у період її недостатньої кількості та високих цін.

Процес реформування енергетичного ринку в більшості континентальних європейських країн розпочався пізніше. У Німеччині ці процеси започаткувалися

наприкінці 1990-х років, через десять років після становлення успішних біржових ринків Великобританії і Норвегії. Німецький ринок електроенергії є найбільшим у континентальній Європі за кількістю гравців і генеруючих потужностей. Це також перший із ринків, що став відкритим для 100% клієнтів без будь-якої реструктуризації галузі.

У Франції на ринку присутні 3,5 млн. вільних споживачів, що робить його третім за величиною серед усіх відкритих ринків в рамках ЄС [73]. Коли Німеччина та Нідерланди реформували ринки електроенергії, французький уряд відклав їх лібералізацію до 2004 року. У Австрії процес лібералізації ринку електроенергії частково розпочався в 1999 році, а на початку 2000-х років ринок був лібералізований через створення спотового ринку Австрії – ЕХАА. До 1998 року в Нідерландах домінуючими виробниками електроенергії були чотири регіональних компанії (EPZ, EPON, UNA та EZH). Голландський уряд планував організувати за допомогою злиття цих чотирьох великих компаній так званого «національного чемпіона», щоб бути конкурентоспроможним на ринку ЄС. Проте, об'єднання не вдалося і масштабною реструктуризаційною рисою став розпродаж цих активів великим компаніям Європи. У Бельгії процесом створення біржового ринку електроенергії керувала компанія Electrabel, що контролюється французькою Suez Group через проміжного підрядника Tractebel. Компанії Electrabel і Tractebel були об'єднані в 2005 році та стали важливим гравцем на ринку ЄС та світовому ринку [74].

Країни Центральної Європи фізично інтегровані в західноєвропейській енергетичній мережі у 2010 році зробили перші кроки в напрямку прийняття західноєвропейської моделі ЄС з регулювання доступу третіх сторін для великих споживачів електроенергії [18, с.20].

Центральний європейський ринок електроенергії є найбільшим регіональним ринком в Європі, і очевидно, що подальший прогрес у напрямку інтегрування ринку електроенергії в Європі буде сильно залежати саме від розвитку цього ринку [31]. Проте, досвід останніх 10 років показує, що генеруючі потужності Центральної Європи не є добре диверсифікованими і кількість конкурентів на

ринку значно не збільшилась. Таким чином, всупереч очікуванням, про які йшлося наприкінці 1990-х років, сьогодні гуртові та роздрібні ринки відстають від цілей ЄС. Нідерланди, Естонія, Австрія, і Чеська Республіка мають олігополії, які контролюють більше 70% ринку [74].

Сьогодні майже на кожному із виділених регіональних ринків ЄС функціонує енергетична біржа. При створенні енергетичних бірж, більшість з них отримували ліцензії надані урядами або відповідними міністерствами (Німеччина, Австрія), національними фінансовими установами (біржі деривативів в Австрії та Франції) або національним органом із регулювання енергетики (спотові біржі в Норвегії та Румунії). Більшість з них перебувають під наглядом органу контролюючого біржову діяльність, який зазвичай представляє те ж відомство, яке надало ліцензію [75].

Як видно, із вище зазначеного створення бірж на лібералізованих ринках електроенергії є уже не є тенденцією, але закономірністю цього процесу.

Енергетичні біржі намагаються бути ефективними, щоб залучити максимальну кількість учасників, що укладатимуть угоди. Для досягнення цієї мети біржа повинна забезпечити реальну додану вартість на ринку шляхом створення конкурентного середовища. По-перше, вона повинна бути ефективною з економічної точки зору через зіставлення попиту і пропозиції за найнижчою ціною без шкоди для надійності системи. Продавці та покупці повинні мати можливість увійти і вільно діяти на спотовому ринку. Це передбачає той факт, що існує так званий мінімальний рівень ліквідності, коли ніхто не може безпосередньо впливати на процес формування ринкової ціни. Отже, основна роль біржових ринків електроенергії полягає в узгодженні попиту та пропозиції для визначення врівноваженої ринкової ціни та оприлюднення її на ринку (рис. 1.4). Енергетична біржа також є майданчиком для торгівлі похідними інструментами електроенергії, тобто ф'ючерсами та опціонами.

Ще однією із важливих ролей енергетичних бірж є у мінімізація транзакційних витрат за умови, якщо гравці не враховують вартість використання енергетичних бірж як фактор обрахунку ціни. Енергетичні біржі забезпечують

прозорість контрактів та підсумкових цін (цінових індексів), щоб бути надійним партнером на ринку [68, с.102].

Як правило, енергетичні біржі дозволяють учасникам торгувати фізичними поставками спотових продуктів та їх деривативами. На відміну від двосторонньої торгівлі або торгівлі через посередника, енергетичні біржі мають чіткі правила обміну, що сприяють захисту та безпеці виконання укладених учасниками угод. Вони пропонують учасникам структуровані угоди із стандартизованими продуктами та клірингові послуги, що обмежують ризики відмови контрагента від поставки до оплати.



Джерело: доповнено автором з використанням [75, 68].

Рис. 1.4. Роль бірж на ринку електроенергії ЄС.

Енергетичні біржі допомагають у створенні ефективного та ліквідного постійно діючого енергетичного гуртового ринку. Оскільки біржі відкриті для

будь-яких учасників, встановлюють цінові сигнали для стандартизованих продуктів та пропонують анонімний доступ до операцій, вони відіграють важливу роль у створенні більшої прозорості при ціноутворенні. В свою чергу все вище перелічене сприяє стимулюванню конкурентоспроможності на внутрішніх ринках держав. Біржі сприяють створенню адекватних цінових сигналів для виявлення потенційно надійних поставок електроенергії або ж проблем із адекватною кількістю виробництва електроенергії [75]. Варто зазначити, що додаткова роль енергетичних бірж полягає у спрощенні торгівлі через використання стандартизованих контрактів, розповсюдженні ринкової інформації та забезпеченні конкуренції та ліквідності на ринку.

Отже, використання енергетичних бірж зумовлюється їх специфічними характеристиками, а саме: нейтральним місцем торгівлі, нейтрально орієнтованими цінами, простотою доступу до ринку, низькими операційними витрати, надійністю партнерів, кліринговими та розрахунковими послугами. Наприклад, ціни спотового ринку є важливим орієнтиром як для позабіржової (двосторонньої) торгівлі, так і для торгівлі форвардними, ф'ючерсними та опціонними контрактами безпосередньо на біржах [68].

Моделі функціонування енергетичних бірж у Європі залежать від загальної структури ринку, обраної на національному рівні. Торгівельні умови можуть відрізнятися на гуртовому ринку електроенергії та газу, на спотовому та строковому ринках, що в свою чергу може вплинути на структуру енергетичної біржі на різних ринках.

На гуртовому ринку електроенергії більшість європейських країн прийняли модель обміну двосторонніми договорами і добровільного обміну електроенергією. Проте, Іспанія та Португалія, як і багато країн за межами Європи, вирішили використовувати модель пулу, де вся торгівля електроенергією повинна здійснюватися через пул, і довгострокові контракти, як правило, торгуються в якості суто фінансових продуктів, що не передбачають фізичної поставки.

Для країн Східної Європи та України при формування та регулюванні

енергетичних бірж доцільно підтримати рекомендацію європейської ради регуляторів енергетики (CEER) у відокремленні функціонування енергетичних спотових бірж та енергетичних бірж деривативів [56]. Енергетичні спотові біржі передбачають торгівлю «на добу вперед» і внутрішньодобову торгівлю електроенергією та/або газом. Натомість енергетичні біржі деривативів забезпечують торгівлю ф'ючерсами та опціонами на електроенергію та/або природний газ як регульовані ринки або у багатосторонньому торговельному майданчику (MTF), відповідно до Директиви ЄС щодо ринків фінансових інструментів (MiFID).

На нашу думку, ця рекомендація може бути застосована до всіх згаданих вище моделей енергетичних бірж та полегшить регулюючий нагляд за біржами. Проте реалізація такого відокремлення може мати негативні наслідки, адже з'явиться можливість здійснення впливу на структуру власності енергетичних бірж.

Основний вид діяльності торговельних енергетичних бірж – це надання послуг торгівлі (трейдингу), а також послуг щодо формування спотових цін на електричну енергію. Однак, через структурні проблеми на ринках електроенергії, такі як: надмірна концентрація виробництва, надмірна інтеграція виробництва та поставок, а також нестача потужностей об'єднаних енергосистем, більшість науковців висловлює стурбованість щодо надійності формування спотових цін енергетичними біржами [76]. Регулятори, як правило, втручаються у процес торгівлі змушуючи міжнародних трейдерів, системних адміністраторів або ж генеруючі компанії до торгівлі на визначеній енергетичній біржі (у ЄС такі акції називають «заходи з підтримки ліквідності»). Прикладом спонукання міжнародних трейдерів можуть служити Нідерланди, що зобов'язують імпортерів бути активними на стадії торгів на ринку «на добу вперед» та торгувати на діючій енергетичній біржі (APX).

Іншим прикладом є скандинавський ринок, де учасники ринку повинні вести торгівлю на енергетичній біржі (Nord Pool), щоб отримати доступ до потужностей об'єднаної енергосистеми. Прикладом щодо спонукання системних

операторів до роботи на конкретній біржі може служити Франція, де оператор має нормативні зобов'язання щодо забезпечення втрат, і ці зобов'язання, як правило, виконуються за допомогою торгівлі на енергетичній біржі. Прикладом залучення до торгівлі на біржі генеруючих компаній є Бельгія, де вони зобов'язані забезпечити ліквідність через участь у біржових торгах [61, с.1472].

Зазвичай ці заходи підвищують ліквідність енергетичної біржі, але в поєднанні з природною монополією, характерною для бірж, вони посилюють домінуюче положення енергетичних бірж, що в майбутньому може бути проблематичним. Влада енергетичних бірж на ринку може призвести до проблем з ліквідністю в тому випадку, якщо енергетичні біржі здійснюватимуть монопольне ціноутворення для своїх користувачів.

Тому, заходи із підтримки ліквідності як і глибоке співробітництво між енергетичними біржами та системними операторами, повинні використовуватися обережно. Прикладом глибокого співробітництва є чеський ринок, де діюча енергетична біржа організовує балансуєчий ринок у співпраці з оператором. Така співпраця може створити домінуюче положення у сфері надання однієї або декількох послуг на ринку, що безумовно є негативним фактором. Ще одним важливим чинником у функціонуванні торгівельних енергетичних бірж є пруденційне (економічне) регулювання спрямоване на захист інших сторін, а не енергетичних бірж від операційних і фінансових ризиків останніх. Це може включати забезпечення ефективного управління ризиками із адекватним забезпеченням додаткових резервів в якості буфера проти непередбачених збитків. У Німеччині та Великобританії спотові ринки енергетичних бірж є предметом регулювання відповідних комісій, що регулюють фінансові ринки [77].

Можливим доказом проти занадто жорстких пруденційних нормативів є те, що входження в бізнес надання біржових послуг стає досить витратним, і тому ці правила можуть підсилити владу на ринку діючих енергетичних бірж [61, с.1472].

Домінуюча європейська ринкова структура полягає в тому, щоб розподіляти права торгівлі електроенергією через кордони, тобто формувати транскордонну потужність електромереж в окремі аукціони (так звані експліцитні аукціони). В

результаті цих дій торгівля через кордони була традиційно територією позабіржових ринків, а енергетичні біржі, як правило, діяли в єдиній зоні електромереж, де вони сприяли обміну зобов'язань щодо виведення/введення певної кількості електричної енергії із / до цієї зони протягом певної години [61, с.1473].

Проте, цей європейський досвід більшою мірою свідчить про неефективність, спричинену такою ринковою структурою, що значною мірою покладається на трейдерів у їхньому виборі між різними (в основному національними) ринками електроенергії. Такі зарубіжні вчені, як Д. Бун та Г. Захман [4], Т. Крістіансен [78], А. Креті та Е. Фумагаллі [79], у своїх дослідженнях спостерігали за торгівлею на різних національних кордонах та часових періодах, і виявили, що транскордонна торгівля електроенергією рухається, як правило, в напрямку до середньої цінової різниці, навіть якщо погодинний ціновий спред спостерігається в іншому напрямку. Ці науковці дійшли висновку, що доступна транскордонна потужність електромереж в даний час є недостатньою, використовується неналежно, в результаті чого ціновий спред підвищується, а не знижується.

На 17-му засіданні Флорентійського Форуму регулювання енергетики в 2009 році було представлено цільову модель ринку «на добу вперед», де арбітраж через кордони інтерналізує аукціонні процедури енергетичних бірж ринку «на добу вперед» в цілях ліквідації неефективності транскордонної торгівлі [69]. Торгівельні енергетичні біржі мають чіткий стимул до співробітництва в реалізації цієї моделі, оскільки вона може принести додаткові обсяги торгівлі і таким чином збільшити дохід енергетичних бірж.

Тим не менш, потенційні вигоди цільової моделі ЄС не обов'язково реалізуються із кількох причин, а саме: позиції на ринку, координації та гармонізації завдань. По-перше, позиція на ринку може бути зміцнена через необхідність співробітництва між енергетичними біржами. Мається на увазі, що вони можуть картелізувати поставку торговельних послуг і монополізувати операції торгівлі через кордони [61]. По-друге, для того, щоб ця співпраця була

успішною, необхідна координація та гармонізація, яка може бути складною і нерівномірною за витратами для енергетичних бірж [80]. Всупереч успішній реалізації цільової моделі в Північному регіоні Європи, між Іспанією та Португалією, а також між Францією, Бельгією та Нідерландами [81], реалізації проекту Kontek Кабель не обійшлося без проблем між сходом Данії та Німеччиною [78].

Співпраця між біржами електроенергії для усунення неефективності транскордонної торгівлі є ще одним із подальших завдань розвитку бірж електроенергії з регульованою вартістю послуг. Як зазначає Дж. Васконселос [82], у Європі спостерігаються «нормативні пробіли», тобто досягнення та експлуатація внутрішнього енергетичного ринку ЄС є загальноєвропейським нормативним завданням, але відповідна регулятивна функція не призначена європейським регулятивним органом. При вирішенні проблем, пов'язаних з транскордонною торгівлею, національні регулюючі органи, як правило, не мають ефективних і незалежних повноважень визначати і забезпечувати необхідний рівень регулювання на рівні ЄС.

Енергетичні біржі задіяні не лише у транскордонній торгівлі електроенергією, вони виконують важливу роль у вирішенні проблем перевантаження на міжсистемних лініях електропередач. Перевантаженість є відносно поширеним явищем на міжсистемних лініях електропередач, адже вони не були побудовані для забезпечення нинішніх великих потоків електроенергії між країнами. На початку їх побудови основною метою було сприяння обміну електроенергією між країнами для підтримання стабільності систем.

Методи, яким надають перевагу при управлінні перевантаженнями – це методи ціноутворення (експліцитний аукціон, імпліцитний аукціон та розгалуження ринку). Дані методи отримують найбільшу віддачу від наявності організованого ринку електроенергії. Як зазначає Ф. Боїселау [54], чим складніші методи управління перевантаженнями, тим сильніша потреба в енергетичних біржах [54].

Для експліцитних аукціонів, існування енергетичних бірж не є строго необхідним, проте допомагає у їх функціонуванні. Енергетична біржа створює базову ціну, що допомагає учасникам ринку визначитися, яку ціну запропонувати на аукціоні. Без такої ціни ринок відчуває нестачу прозорості. Базова ціна, яку створює енергетична біржа, полегшує участь в торгах на аукціоні імпортованих потужностей, особливо для невеликих і менш досвідчених учасників. Це покращує ліквідність ринку імпорту, що в свою чергу приносить користь енергетичній біржі.

Другий спосіб, в якому енергетична біржа може підтримувати експліцитні аукціони пропускну здатності ліній електропередачі, є надання вторинного ринку потужності. На цьому ринку сторони можуть торгувати правами на потужність, які вони купили. Як правило, ці права купуються на місяць або рік вперед. При наближенні часу використання цих прав сторони можуть виявити, що їм необхідно врегулювати права на потужність, які вони мають. Енергетична біржа забезпечує найбільш природне місце для проведення такої операції.

Використання імпліцитних аукціонів та розгалуження ринку вимагають присутності організованої біржі електроенергії. Для імпліцитного аукціону необхідно, щоб організована енергетична біржа існувала на спадному потоці перевантажених міжсистемних ліній електропередач. Системні оператори двох пов'язаних систем тісно співпрацюють один з одним і з оператором біржі для забезпечення точної кількості та доступу до пропускну здатності об'єднаних енергосистем [54].

Коли використовується метод розгалуження ринку роль оператора ринку зростає. У скандинавській моделі оператор ринку розбиває ринок там, де відбувається перевантаження. В континентальній Європі пропонована система працює тільки на перевантажених кордонах і в цьому випадку ринок уже поділено. Замість єдиного оператора ринку, який керує субринками по обидві сторони міжсистемних ліній електропередачі, більш практичний сценарій полягає в тому, що існують окремі організовані енергетичні біржі з обох сторін. Це

означає, що обидва оператори ринку повинні тісно співпрацювати один з одним та із залученими системними операторами.

При виборі моделей лібералізації ринків в країнах Європи, зокрема у ЄС, керувалися виробленими спільними підходами, що мали за кінцеву мету створення ефективних ринків електроенергії з прозорим механізмом ціноутворення. Енергетичні біржі, зокрема біржові ринки електроенергії задіяні не лише у транскордонній торгівлі електроенергією, вони виконують важливу роль у вирішенні проблем перевантаження на міжсистемних лініях електропередачі. Зокрема, для експліцитних аукціонів енергетична біржа створює базову ціну електроенергії та надає вторинний ринок потужності. Для імпліцитних аукціонів необхідно, щоб організована енергетична біржа існувала на спадному потоці перевантажених міжсистемних ліній електропередачі.

У підсумку зазначимо, що роль біржових ринків електроенергії полягає наступному: 1) узгодженні попиту та пропозиції для визначення врівноваженої ринкової ціни та мінімізації транзакційних витрат; 2) захисті та безпеці виконання угод учасників біржового ринку (чіткі правила обміну на противагу двосторонній торгівлі або торгівлі через посередника); 3) створення більшої прозорості формування цін (біржі відкриті для будь-якого учасника, пропонують анонімний доступ до операцій); 4) спрощення торгівлі стандартизованими продуктами (встановлюють цінові сигнали для стандартизованих продуктів); 5) транскордонній торгівлі (справедлива та ефективний розподіл електроенергії); 6) інтеграція ринків електроенергії (об'єднання енергетичних бірж із різних територіальних секторів та як наслідок максимізація сумарного економічного надлишку всіх учасників ринку: дешевше виробництво електроенергії в одній країні зможе задовольнити попит і знизити ціни в іншій країні).

1.3. Взаємодія спотових та ф'ючерських сегментів у забезпеченні рівноваги біржових ринків електроенергії країн Східної Європи

Динаміка розвитку світового енергетичного ринку впливає на економічний стан країн та дозволяє отримувати надприбутки при видобутку енергоресурсів та виробництва електроенергії. Енергозалежність країн від зовнішніх постачальників змушує їх шукати нові шляхи для отримання ресурсів та способи зменшення цін на енергоносії. Як уже зазначалось у попередніх параграфах створення енергетичних бірж допомагає отримати справедливую ринкову ціну, що полегшує економічне навантаження як на державний бюджет так і на населення держави в цілому.

Економічна природа, механізм формування цін і мотивації в поведінці учасників ринку електроенергії ще недостатньо вивчені. Однак можна встановити фактори, які як перешкоджають, так і сприяють створенню повноцінного ринку електроенергії. Ці фактори необхідно враховувати при розвитку конкурентного ринку електроенергії в країнах Східної Європи.

У сфері виробництва електроенергії існують декілька факторів, що визначають можливість формування конкурентного середовища: наявність однотипного товару – електричної енергії та потужності; можливість заміщення одного виробника електроенергії іншим; наявність додаткових ресурсів, які дозволяють забезпечити зростаючий попит. Конкуренція у сфері споживання електроенергії забезпечується самим споживачем тому, що він має у своєму розпорядженні наступний вибір умов для купівлі більш дешевої електроенергії: вирівняти графік свого електричного навантаження; збільшити обсяг споживання електроенергії; перейти на більш високий рівень напруги; вибрати певний вид тарифного меню (наприклад диференціювати тариф за часом доби) [23].

Проте, неможливість заміни електроенергії іншими видами енергії або ж паливно-енергетичними ресурсами є причиною слабкої залежності споживання електроенергії від розміру тарифів, а це в свою чергу дозволяє виробникам електроенергії чинити монопольний тиск на споживачів.

Необхідність формування енергетичних бірж сьогодні визнають всі економічно успішні та розвинені країни світу. Як уже зазначалось вище, вперше торгівля продуктами енергетичної галузі (зокрема нафтою) відбувалась на універсальних товарних біржах, що здійснювали торгівлю стандартизованими контрактами сільськогосподарською сировиною, металами, тощо.

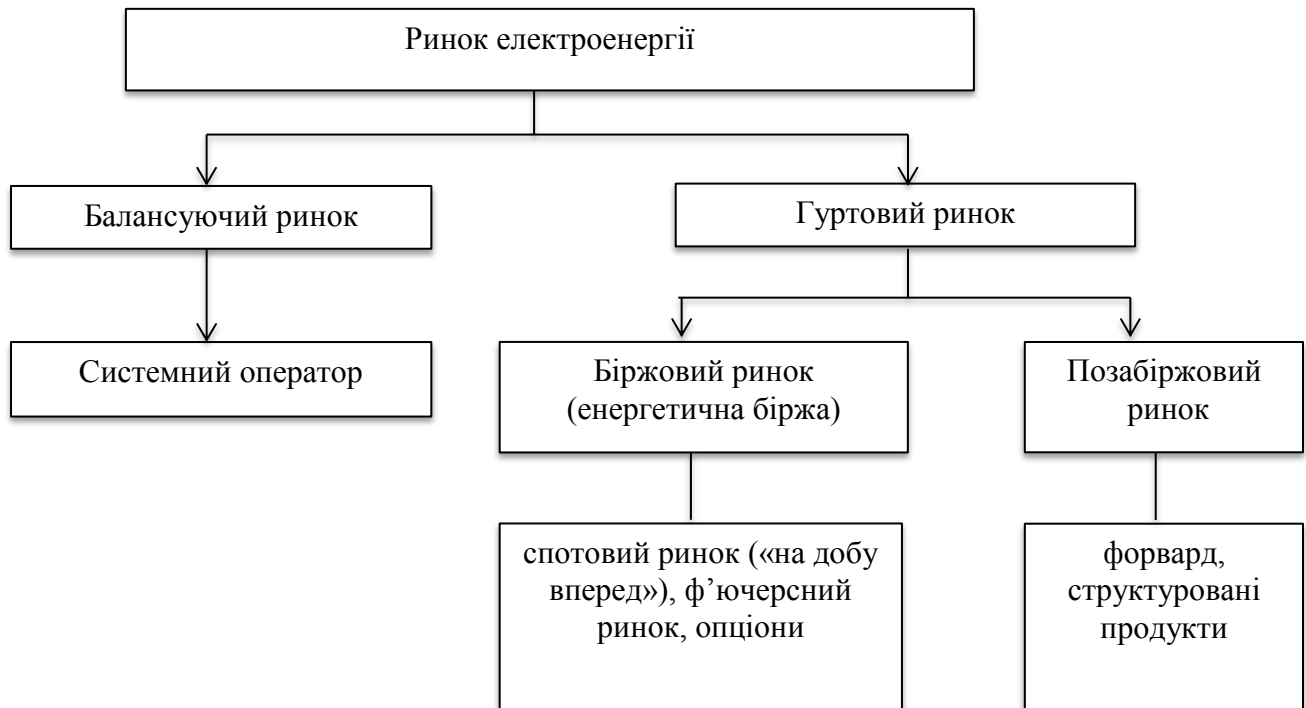
Європейський енергетичний ринок є зрілим ринком, де досягнення у торгівлі електроенергією є найбільш оптимальними в умовах постійної інтеграції. Дослідник Б. Оуден справедливо пов'язує цей процес з професійною торгівельною та фінансовою структурою багатьох фінансово-орієнтованих ринків, що лежать в основі міжнародної інтеграції [18]. У Європі фізична торгівля електроенергією сприяла інтеграції ринків за національні кордони. Структура ринку електроенергії включає кілька протилежних за характеристиками специфічних ринків, а саме біржового ринку, позабіржового ринку та балансуєчого ринку (рис. 1.5).

На європейських біржах електроенергії в умовах волатильного ринку для торгівлі пропонуються стандартизовані контракти, що сприяє зниженню ціни для клієнтів. На цей факт звертає увагу аналітик В. Вестерман [18, с. 19] стверджуючи, що одночасне збільшення та сприяння розповсюдженню інформації про ринок та його стан підтримує конкуренцію і підсилює його ефективність. Ліквідність ринку «на добу вперед» та форвардного ринку, а також відкриття внутрішньо-денного і балансуєчого ринку відіграють важливу роль в інтеграції ринків електроенергії.

Г. Умутлу, А. Дорсман та Е. Телатар [2, с.113] підкреслюють, що для збалансування виробництва електроенергії в будь-який момент, під час операцій у режимі реального часу, системний оператор використовує балансуєчий ринок, або ринок в режимі реального часу. Учасники можуть подати цінову заявку, у якій зазначають свій попит (пропозицію), щоб збільшити (зменшити) виробництво електроенергії або зменшити (збільшити) споживання.

На балансуєчому ринку системний оператор забезпечує згладжування добових коливань виробництва та споживання електроенергії. Компанії для

покриття додаткових обсягів електроенергії можуть купувати її в погодинному режимі за спеціальними тарифами, а постачальники, що володіють резервними потужностями, можуть отримувати премію за принципом «першим відгукнувся – першим отримав» [60]. Наприклад, у Нідерландах компанія TenneT, яка є голландським мережевим системним оператором передачі електроенергії, несе відповідальність за балансуєчий ринок [2, с.113].



Джерело: сформовано автором за допомогою [2, с.38]

Рис. 1.5 Основні складові ринку електроенергії країн Європи

На енергетичних біржах значну торговельну активність можна спостерігати на спотовому ринку за контрактами з поставкою на наступний день. Саме ринок «на добу вперед» є спотовим ринком електроенергії, оскільки він ґрунтується на основі замовлень на купівлю та продаж погодинних контрактів (охоплюється 24 години наступного дня, тобто торги відбуваються на день $t+1$, а ціни фіксуються в день t) та блокових контрактів (певна кількість послідовних годин) [2, с. 110]. Виробники електроенергії продають її за ціною, що представляє залежність граничних цін від робочої потужності (погодинного вироблення електроенергії). Ціна електроенергії на спотовому ринку в кожен годину доби встановлюється, як рівноважна, тобто через співвідношення пропозицій виробників та попиту

споживачів. Ринок «на добу вперед» є найбільш важливим сектором з точки зору формування ціни на ринку і гнучкого управління графіком навантаження [83].

Отже, електроенергія на спотових енергетичних біржах продається на день вперед, а графік роботи біржі та поставок електроенергії розробляється системним оператором. Через невідповідність попиту та пропозиції між виконанням контрактів на ринку «на добу вперед» і фактичної фізичної поставки електроенергії на наступний день після закінчення торгів, біржі іноді пропонують внутрішньо-денний ринок (intra-day market), також відомий як ринок «на годину вперед» (hour-ahead) або ж коригуючий ринок (adjustment market) [2, с.114]. Дослідник біржового ринку електроенергії Р. Мадленер [84, с. 6] зазначає, що закриття ринку за кілька годин до поставки дозволяє учасникам поліпшити їх баланс фізичних контрактів в короткостроковій перспективі.

Для формування цілісної картини функціонування біржового ринку «на добу вперед» необхідно розглянути основний інструмент її діяльності – біржові контракти. З метою виділення їх спільних та відмінних характеристик було систематизовано спотові контракти бірж електроенергії, які є стандартизованими за обсягами, що становлять 0,1 МВт/год. незалежно від країни, де розташована біржа (Додаток А). Цей обсяг є мінімальним для блокових та погодинних замовлень. Постачання електроенергії здійснюється через мережі високої напруги в обраний покупцем час доби.

У 2015 році енергетичні біржі EPEX SPOT (European Power Exchange – європейська енергетична біржа) та APX Group (APX Group включає кілька біржових платформ, що здійснюють торгівлю на спотових ринках у Нідерландах (APX POWER NL), Великобританії (APX Power UK) та Бельгії (BELPEX)) оголосили про спільну інтеграцію. Саме цей факт дозволив сформувати енергетичну біржу для сприяння подальшому зниженню бар'єрів у торгівлі електроенергією в регіоні Центрально-Західної Європи та Великобританії. Учасники ринку отримують переваги від використання узгоджених торговельних систем, одних правил біржової торгівлі та єдиного для всього регіону процесу

адміністрування торгівлі. Таким чином діючі учасники ринку скорочують свої торгові витрати, а у нових учасників знизяться бар'єри входу на ринок [85].

Нова інтегрована Європейська енергетична біржа EPEX SPOT (European Power Exchange EPEX SPOT) охоплює сім країн, а загальний торговельний обсяг на спотовому ринку у 2015 році сягнув 566 ТВт/год [86].

Загалом у 2015 році розпочалось широке впровадження нових 15-ти хвилинних контрактів на внутрішньо-денних ринках Німеччини та Австрії. Також у Великобританії був запущений новий сегмент ринку – 30-ти хвилинний аукціон ринку «на добу вперед» (Half Hour 15:30 Day-Ahead auction). Члени біржі подають анонімні заявки на 30-ти хвилинні контракти для поставки наступного дня. О 15:30 ринок закривається і алгоритм аукціону створює контракти на підставі відповідних заявок. Результати аукціону публікуються о 15:45 (за місцевим часом). Півгодинні інструменти торгуються в лотах від 0,1 МВт (100 кВт) із мінімальним розміром лота 0,1 МВт. Цінові обмеження для контракту встановлюються в межах від 500 МВт/год. до 3000 МВт /год, а розрахунки проводяться в фунтах стерлінгів [87].

Так, угорська енергетична біржа HUPX (Hungarian Power Exchange) та Сербська енергетична біржа SEEPEX здійснюють торгівлю стандартними контрактами на фізичне постачання електроенергії. Проте, слід зазначити, що у цих процесах є певні відмінності. Перш за все варто відмітити, що Угорська біржа розвивається швидшими темпами, надає доступ до торгів на внутрішньодобовому спотовому та ф'ючерсному ринках. Другою характерною відмінністю є наявність біржового індексу на біржі HUPX. Таку «незрілість» Сербської біржі можливо пояснити незначним строком діяльності (1 рік) у порівнянні із біржою HUPX, що функціонує на ринку із 2007 року [88, с. 45].

Європейський ринок ф'ючерсів на електроенергію є надійним інструментом управління ризиками, що страхує операційні ризики, викликані високим коливанням цін на електроенергію на спотовому ринку [90]. Ми вважаємо, що ф'ючерсні ринки можуть слугувати індикатором прибутковості для інвестицій в енергосистеми, і тим самим сприяти збалансованому розвитку попиту та

пропозиції. Щоб ефективно використовувати ф'ючерсні ринки для енергетичної галузі, важливо отримувати знання щодо інформації, прихованої в довгострокових цінах, зокрема взаємозв'язок між спотовими та ф'ючерсними цінами на електроенергію [68, с. 102].

Як зазначає К. Ван Монфорт [91, с.70] Учасники ринку, які хочуть мінімізувати свої ризики, розглядають ф'ючерсні ціни, щоб передбачити майбутні спотові ціни. На ефективному ринку ф'ючерсна ціна є найкращим провісником майбутньої спотової ціни, а премія за ризик дорівнює нулю. Однак більшість досліджень товарного ринку підтверджують, що ф'ючерсні ціни не є об'єктивними провісниками майбутніх спотових цін через змінність в часі премії за ризик. Згідно зі статистичними даними і економетричними дослідженнями вчених А. Херайза та С. Монроя, починаючи з середини XIX століття багато товарних ф'ючерсних ринків не є ефективними, оскільки створюють можливості для арбітражу [92]. Зокрема, дослідник І. Арсіньєга зазначає, що в інституції енергетичної біржі споживачі та виробники можуть одночасно працювати на спотових та ф'ючерсних ринках, користатися передбачуваністю цін і розробити стратегії для отримання безризикового прибутку [93].

Г. Янг, Ю. Чжан та С. Лю у своїй спільній науковій праці, присвяченій емпіричним дослідженням енергетичних ринків, стверджують, що дослідження ефективності ф'ючерсних ринків електричної енергії почалося лише нещодавно і потребує всебічного та глибокого аналізу [94]. М. Петц зазначає, що саме неможливість зберігання електроенергії, сезонність та прив'язаність до мережевого способу транспортування ускладнює арбітраж між різними ринками і особливо в періоди перевантаження викликає різні ціни в залежності від зони доставки [95].

Огляд літератури з цієї проблематики показує, що більшість досліджень досі були зосереджені на порівнянні цін «на добу вперед» та цін в режимі реального часу системних операторів. Моделі таких вчених як Г. Бесембіндера та М. Леммона [96], А. Боттеруда [97], Дж. Люсії та Г. Торра [98], порівнюють

спотові та ф'ючерсні ціни, обмежені розрахунками премії за ризик і не дозволяють виявити точну ефективність на ринку.

Премія за ризик є вкрай нестабільною і регулярно змінює значення. М. Біербауер та С. Менн [99] тестували усталені моделі спотових цін на електроенергію за даними енергетичної біржі EEX і визначили три моделі із найбільш відповідними даними. Їх результати показують наявність позитивної премії за ризик для короткострокових та середньострокових контрактів та негативне значення премії за ризик для довгострокових контрактів.

У зв'язку з існуванням таких умов отримання премій за ризик, ринок має періоди інформаційної неефективності. Проте, в літературі не існує єдиної думки щодо моделей товарних ризиків через помилки в прогнозуванні виявлення премії за ризик. Так, Дж. Гортон та К. Ройвенхорст [100] у своєму дослідженні показали, що реалізована виплата ф'ючерсної позиції – дорівнює премії за ризик плюс будь-які несподівані відхилення майбутньої спотової ціни від очікуваної спотової ціни у майбутньому. Несподівані відхилення від очікуваної майбутньої спотової ціни важко передбачити, але відхилення повинні з плином часу наближатися до нуля після того, як інвестор має можливість правильно обрати час здійснення транзакцій на ринку. Замість розрахунку премії за ризик з цими невідомими очікуваними спотовими цінами, більшість дослідників товарних ринків застосовують модель слабкої форми регресійного тестування ефективності ринку Ю. Фама [101], в тому числі через його простоту [102].

Дослідники Дж. Умутлу, А. Дорсман та Е. Телатар [2] розробили нову модель, ще не протестовану на ринку електроенергії. Вона враховує наслідки різниці між спотовими і ф'ючерсними цінами, що спостерігаються на ринку. Модель є точнішою та комплексною для визначення ефективності ринку електроенергії. Відповідно до цієї моделі, для визначення ефективності ринку, базис не повинен містити будь-яких відомостей про премії за ризик або зміни у спотових цінах [2, с.112].

Європейські біржі забезпечують торгівлю на основі пропозицій торгових контрактів на поставку електроенергії протягом певної години наступного дня.

Звичайна торгова система ринку ЄС базується на щоденному двосторонньому аукціоні для кожної години, що забезпечує відповідність єдиній ціні у фіксованій точці часу. Крім того, учасники ринку можуть запропонувати або замовити таку ж кількість енергії протягом декількох годин поспіль, тобто у вигляді блок-заявок. Тут, ринкова ціна – це рівень цін на перетині агрегованих кривих попиту та пропозиції, та на максимізації обсягів торгівлі [2].

Р. Мадленер акцентує увагу на тому, що погодинна торгівля дозволяє учасникам ринку збалансувати свій портфель фізичних контрактів, але саме блокова торгівля дозволяє залучити потужності електростанцій в процес аукціону [84, с.8]. Зазвичай на біржових енергетичних ринках торгівля блоковими контрактами може бути організована на певну кількість стандартизованих або гнучких блоків.

Як зазначають Г. Брант, Е. Торін та С. Вебер [104], деякі біржі використовують безперервну торгівлю як альтернативу аукціонній системі, що відрізняється від аукціону наступним чином: 1) учасники мають доступ до книги заявок; 2) кожна вхідна заявка негайно перевіряється та підбирається у відповідності із пріоритетом ціна/час; 3) ціна контракту не є однаковою для всіх угод, оскільки вона визначається тільки на підставі відповідних заявок або книги заявок на момент співпадіння заявки.

Форвардні контракти електроенергії є зобов'язаннями купити або продати певну кількість електроенергії за заздалегідь визначеною ціною контракту, тобто форвардною ціною, в певний час у майбутньому (так звана дата погашення або закінчення терміну дії). Іншими словами, форварди на електроенергію – це індивідуальні контракти на поставку між покупцем та продавцем, коли покупець зобов'язаний прийняти електроенергію, а продавець зобов'язаний надати електроенергію [2, с.114]. Як правило, це контракти позабіржового ринку.

В результаті форвардний контракт обіцяє доставити одну одиницю електроенергії за ціною F в майбутньому T , де T – це $S_T - F$, а S_T – це спотова ціна електроенергії в момент часу t . На перший погляд виплати по форвардному контракту відбуваються так само, як і для будь-якого фінансового форварду.

Форварди на електроенергію відрізняються від інших фінансових та товарних форвардних контрактів тим, що електроенергія в основі своїй є різним товаром в різний час. Розрахункова ціна S_T зазвичай розраховується виходячи з середньої ціни на електроенергію протягом терміну поставки на дату погашення T [2].

Ф'ючерсні контракти на електроенергію, як і інші фінансові ф'ючерсні контракти, є високо стандартизованими у відповідності зі специфікацією контрактів, місяців торгівлі, вимог по угоді, а також процедури врегулювання, тобто порядку розрахунків [105, с.56]. Найбільш помітне розходження між специфікаціями ф'ючерсів та форвардів на електроенергію є кількість електроенергії, яка має бути доставлена. Кількість електроенергії, зазначеної у графі доставки ф'ючерсних контрактів, як правило значно менша, ніж у форвардних контрактів. Наприклад, Mid-Columbia ф'ючерс на електроенергію торгується на біржі NYMEX із визначеною кількістю доставки у 432 МВт електроенергії, що поставляється до хабу Mid-Columbia в розмірі 1 МВт/год., 16 пікових годин в день протягом місяця постачання, в той час як відповідний форвардний контракт має швидкість доставки 25 МВт для тих же періодів поставки в місяць [2].

У порівнянні з форвардами на електроенергію, переваги ф'ючерсів полягають у прозорості цін, торговельній ліквідності, а також зниженні транзакційних і моніторингових витрат. Проте, як зазначають С. Денг та С. Орен, обмеження впливають із різних базисних ризиків, пов'язаних із жорсткістю в специфікації ф'ючерсів і обмеженої кількості транзакцій вказаних в договорах [106].

У таблиці 1.2 систематизовано ф'ючерсні контракти європейських енергетичних бірж за розміром контракту. З даних таблиці видно, що ф'ючерсні контракти різних бірж мають спільну рису – обсяг кількості електроенергії у контракті, що надалі варіюється в залежності від кількості днів у періоді поставки [105, с.53].

Контракти, що торгуються на енергетичних біржах цих країн включають товарні ф'ючерси з фізичною поставкою електроенергії або фінансовим

врегулюванням та відсортовані за типом поставки: а) базового навантаження – постійна поставка електроенергії 24 години на добу (з 00:00 до 24:00), сім днів на тиждень протягом усього періоду поставки; б) пікового навантаження – поставка електроенергії 12 годин на добу (з 8:00 до 20:00) та 5 днів на тиждень (з понеділка до п'ятниці) [105, с.58].

Таблиця 1.2

Характеристика деривативів на електроенергію за розміром контракту бірж електроенергії країн Східної та Центральної Європи у 2015 р.

Назва контракту	Розмір контракту пікового навантаження	Розмір контракту базового навантаження
Біржа ICE ENDEX		
UK Electricity Future (Gregorian) <i>Великобританія ф'ючерс</i>	1 МВт x кількість днів в період дії контракту (місяць, квартал або рік) x 12 годин (літній/зимовий час)	1 МВт x кількість днів в період дії контракту (місяць, квартал або рік) x 23, 24 або 25 годин (літній/зимовий час)
German Power Futures <i>Німецький ф'ючерс</i>	1 МВт x кількість днів в період дії контракту (тобто місяць, квартал, сезон або рік) x 12 годин	1 МВт x кількість днів в період дії контракту (місяць, квартал або рік) x 23, 24 або 25 годин (літній/зимовий час)
Біржа PXE		
P PXE SK CAL-17 <i>Словацький ф'ючерс на фізичну поставку протягом 2017 р.</i>	3120 МВт/год фізичної поставки протягом року	8760 МВт/год фізичної поставки протягом року
F PXE CZ M01-16 <i>Чеський ф'ючерс січень 2016 р.</i>	252 МВт/год протягом 1 місяця (фінансовий розрахунок)	744 МВт/год протягом 1 місяця (фінансовий розрахунок)
Біржа Towarowa Gielda Energii S.A (POLPX)		
BASE_M-02-16 <i>Польський лютневий форвард 2016 р.</i>	315 МВт/год протягом 1 місяця (фізична поставка)	696 МВт/год протягом 1 місяця (фізична поставка)
Біржа HUPX		
Hungarian Month Power Futures <i>Угорський ф'ючерсний місячний контракт</i>	20 днів поставки 240 МВт/год (фізична поставка)	30 днів поставки 720 МВт/год. (фізична поставка)
Біржа EEX		
Italian Month Futures <i>Італійський місячний ф'ючерсний контракт</i>	21 день поставки 252 МВт/год (фінансовий розрахунок)	30 днів поставки 720 МВт/год (фінансовий розрахунок)

Джерело: сформовано автором за даними енергетичних бірж

Для всіх контрактів, що аналізувались вище, спільним є тривалість періоду базового та пікового навантаження, проте вони відрізняються у конкретних годинах доби. Наприклад, у Великобританії ф'ючерсний контракт на поставку

електроенергії в пікові години розпочинається з 07:00 і триває до 19:00, натомість базовими годинами вважається період із 23:00 до 22:59.

Енергетичні біржі здійснюють торгівлю контрактами за тривалістю періоду поставки: година, день, місяць, квартал, рік. Електроенергія регулярно поставляється за контрактною ціною з погодинним випуском зазначеної у контракті кількості МВт протягом усіх годин узгодженого періоду відповідно до типу поставки. Точкою постачання є електрична мережа обраної країни, наприклад електрична мережа Чеської Республіки. Обсяг контракту (кількість МВт/год.) є загальною кількістю годин поставки [105, с.57].

Обсяг контракту розраховується на підставі декількох факторів, тобто враховується кількість днів поставки протягом дії контракту та кількості електроенергії, яка має подаватися щодня. Ця величина, як правило, становить 24 МВт/год (12 МВт/год для пікового навантаження), проте є певні виключення. Так, наприклад, в день переходу з зимового на літній час, щоденний обсяг електроенергії складає 23 МВт/год, у той час як в день переходу з літнього часу на зимовий він становить 25 МВт/год. [105, с.57].

Отже, обсяг звичайного денного ф'ючерсного контракту базового навантаження з поставкою протягом одного дня становить 24 МВт/год. Відповідно, обсяг ф'ючерсного тижневого контракту базового навантаження з двома днями поставки складає 48 МВт/год, а для семи днів поставки складатиме уже 168 МВт/год. Тобто, щоб дізнатися обсяг місячного ф'ючерсного контракту із 30 днями поставки необхідно $30 \text{ днів} * 24 \text{ МВт/год} = 720 \text{ МВт/год}$. Таким чином обсяги контрактів для різних місяців відрізнятимуться за обсягом.

Ще одним аспектом, який залежить від обсягу контракту є коливання ціни. У всіх європейських контрактах на електроенергію це є певна стала величина, що обраховується через множення € 0,01 за МВт/год на обсяг контракту в кожному окремому випадку. Так, наприклад, для денного ф'ючерсного контракту базового навантаження мінімальне коливання ціни відповідає € 0,24; для тижневого ф'ючерсного контракту з двома дня поставки – € 0,48 та з 7 днями поставки – € 1,68; місячного ф'ючерсного контракту з 30 днів доставки – € 7,20; для кварталу

з 91 днем поставки – € 21,84; протягом річного ф'ючерсного контракту з 365 днів поставки це відповідає значенню € 87,60 [105, с.58].

У специфікації контрактів інколи можна зустріти таке поняття як «каскадування», тобто деякі річні та квартальні ф'ючерсні контракти розраховуються через процедуру «каскадування». Каскадування означає, що ф'ючерсні контракти з тривалими періодами поставки можуть бути заміщеними після закінчення терміну контракту еквівалентними контрактами, що мають більш короткі терміни постачання [107].

Наприклад, кожна відкрита позиція італійський річного ф'ючерсного контракту базового навантаження замінюється рівною позицій трьох італійських місячних ф'ючерсних контрактів базового навантаження для поставки в період з січня по березень і трьох італійських квартальних ф'ючерсних контрактів з другого до четвертого кварталу, тобто терміни поставки разом взяті відповідають року поставки в останній торговий день [108]. На біржовому ринку електроенергії країн Східної Європи «каскадування» ще не використовується.

Оскільки ринок енергетичних деривативів також є достатньо новим, він будувався за моделлю торгівлі похідними інструментами фінансового ринку, контрактами, основою яких є валюта, цінні папери, фондові індекси тощо. Однак, енергетичні ринки суттєво відрізняються від фінансових: за рівнем ліквідності (низька на енергетичному, висока на фінансовому), впливом на товар умов зберігання та доставки (енергетичний ринок – високий, фінансовий ринок – низький), впливом погодних явищ (енергетичний – надзвичайно високий, фінансовий – низький); ступенем зрілості ринку (фінансовий є достатньо зрілим із усталеними правилами, а енергетичний перебуває у стадії становлення).

Базова ціна (спотова ціна) на електроенергію з негайною поставкою, залежить від сезону (зима, літо), періоду доби (пікове та базове навантаження), місцевих факторів попиту та пропозиції, активності учасників ринку та погодних умов. Європейські дослідники, зокрема Е. Хаугом зазначає, що на ринку електроенергії «існують значні цінові коливання (пікові та спадні), що повертають тренд у іншому напрямку» [109]. В свою чергу Е. Ліндстрем, Ф. Регланд

ззначають, «деякі енергетичні ринки характеризуються волатильністю кластеризації, що може бути викликана тимчасовим порушенням рівноваги на ринку, перевантаженнями транснаціональних мереж або ж невпевненістю учасників ринку» [110].

Ю. Ле Пен та В. Севі довели, що залежність волатильності між ринками зростає під час екстремальних ситуацій [111]. Однак, названий вище дослідник Е. Хаугом зазначає, що на спотових ринках електроенергії, виникають повторювальні зміни в цінах (екстремальні події). Ці зміни можуть призводити, як до підвищення так і до пониження цінового рівня [109].

Залежність спотових цін на електроенергію від дії багатьох специфічних факторів зумовлює складність їх моделювання та прогнозування. Так, європейські дослідники П. Фалбо, М. Фатторе та С. Стефані [112] зазначають, що необхідно проявляти особливу обережність при будь-якій спробі ввести на ринок конкретні інструменти, що додатково впливатимуть на ринок та поведінку його учасників. Зокрема, особливу увагу слід приділити впливу ринкового індексу спотового ринку на формування майбутніх (ф'ючерсних) цін на електроенергію.

Дослідження діяльності енергетичних бірж показало, що переважна більшість енергетичних бірж обраховують та публікують на своїх офіційних сайтах дані спотових індексів, що використовуються учасниками як орієнтир у прогнозуванні майбутніх (ф'ючерсних) цін на електроенергію. Систематизувавши спотові біржові індекси для визначення їх сутності та основних методів обрахунку ми виокремили, що основний спосіб визначення індексів на ринку це обрахунок середнього арифметичного значення (Додаток Б). На польському спотовому ринку «на добу вперед» обраховують десять індексів, на чеському та румунському діє три індекси, а на угорському лише два. Основними спотовими індексами ринку електроенергії є індекси, що розраховуються «на добу вперед» для базового (24 години) та пікового (12 годин) типу поставок. Проте, кожна енергетична біржа самостійно обирає кількість та спосіб обрахунку індексів спотового ринку в залежності від потреб учасників біржових торгів.

Індекси цін на електроенергію польської енергетичної біржі POLPX ринку «на добу вперед», визначені за допомогою алгоритмів, що застосовуються на основних європейських біржах електроенергії та можуть бути використані для прямого порівняння руху цін на польському і європейському ринках [113].

Індекси POLPX можуть бути безпосередньо порівняні з показниками енергетичних бірж EPEX SPOT та NordPool Spot. Ці біржі є важливими з точки зору охоплення різних регіонів Європи, і їх ліквідність є найбільшою серед наявних енергетичних бірж. Біржові індекси вказуються в євро за МВт/год. та розраховуються з використанням середнього обмінного курсу євро до польського злотого. Індекси ринку «на добу вперед» публікуються напередодні дня доставки о 12:15 і включають угоди укладені до цього часу. Періодичні індекси (тижні, місяці, квартали та роки) розраховуються і публікуються на додаток до щоденної індексів [88, с.45].

Учасники біржового ринку Polpx мають можливість звернутися безпосередньо до ринків сусідніх країн, які приймають рішення з обміну електроенергією, як за допомогою ринкового механізму об'єднання ринку через кабель SwePol Link із Швецією, так і стандартними експортно/імпортними операціями на основі транскордонних аукціонів пропускну здатності, що організовуються операторами мереж для синхронного з'єднання Польщі з Німеччиною, Чехією і Словаччиною.

За своєю суттю спотовий ринковий індекс є синтетичним показником на ринку електроенергії, він повинен як найточніше відображати поведінку погодинних цін. Цей індекс відіграє вирішальну роль у запобіганні спекуляцій з боку виробників, або тих, хто займає панівне становище на ринку. Проте, існують певні ризики через можливість цінових маніпуляцій маркет-мейкерами або через змову учасників ринку. Органи влади здійснюючи моніторинг ринку також враховують значення спотових біржових індексів, тому індекс має бути стійким до маніпуляцій, що не можливо при використанні середнього арифметичного значення погодинних цін, як бази для розрахунку біржових індексів.

Вибір найкращого індексу цін є дискусійним, учасникам пропонується багато альтернативних формул. Наприклад, у випадку вимірювання цін електроенергії, можна використовувати формули на основі індексів цін Уолша. Якщо часовий інтервал, що відноситься до індексу цін є великим в порівнянні з частотою ціни і кількістю вибірки, то як стверджує Б. Балк [114], дискретні апроксимації (наближення) індексу Дівізія (Divisia index) також можуть розглядатися в контексті потреб енергетичного ринку. Апроксимації включають продукт ланцюжка індексів цін, які можуть бути обрані в межах великого класу чисел індексу. Проте, як слушно зауважує С. Стефані [115, с. 2741], з аксіоматичної точки зору індекс Дівізія, не повністю задовольняє вимоги із визначення спотового індексу цін на біржі електроенергії.

Отже, надто чутливий індекс до пікових стрибків та коливань цін здатний негативно вплинути на цінові показники. Оскільки, на ринку електроенергії присутня позитивна кореляція між поточними обсягами та цінами, то існує можливість переоцінки їх впливу на підсумкове значення індексу. Для України актуальним є досвід використання спотових цінових індексів країн-сусідів Угорщини, Польщі та Румунії, де ще недавно не існувало біржових ринків електроенергії.

Підсумовуючи, варто зазначити, що для ефективного та повноцінного функціонування енергетичних бірж необхідно спочатку створити ліквідний спотовий ринок. Ретроспективне дослідження ринку довело, що кожна створена у Східній Європі біржа спочатку здійснювала свою роботу на спотовому ринку «на добу вперед», впроваджувала стандартизовані контракти та обраховувала індекс спотового ринку для трьох видів навантаження (базового, пікового, позапікового). Саме на цьому ринку торгуються погодинні контракти із фізичною поставкою електроенергії протягом наступного дня. Впровадження деривативів на електроенергію мало успіх, завдяки їх широким можливостям для зниження ризику і підвищення прибутковості лише за умови існування ліквідного спотового ринку.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1

1. На початку ХХІ століття відбулося активне становлення європейських біржових ринків електроенергії, чому сприяло виконання умов Сьомої Директиви ЄС щодо правил функціонування, доступу та торгівлі учасників енергетичних ринках. Біржові ринки центрально-західного та північного регіонів Європи є досить ліквідними, прозоро формують ціни на електроенергію, завдяки чому є привабливими для сусідніх країн, що мають можливості передачі та отримання цього ресурсу. У країнах Східної Європи становлення біржових ринків електроенергії започаткувалося менше десяти років тому, однак уже сьогодні є приклади їх успішного функціонування у країнах, що мають спільні кордони з Україною.

2. Виконане дослідження дозволило запропонувати авторське розуміння поняття біржовий ринок електроенергії як постійно діючого сегмента конкурентного гуртового ринку продавців і покупців, що здійснюють купівлю-продаж стандартизованих контрактів електроенергією на ринках «на добу вперед» та «внутрішньодобовому» і строкових контрактів (деривативів) на постійно діючому майданчику (фізичному або on-line) цього ресурсу, юридично зареєстрованого під назвою «біржа». Біржа не лише функціонує як специфічний ринок у вигляді двосторонньої системи з визначеними правилами концентрації попиту та пропозиції електроенергії, а й додатково виконує роль оператора цього ринку (на інших біржових ринках така функція відсутня), сама здійснює кліринг при розрахунках за контрактами або співпрацює з кліринговою установою, що бере на себе зобов'язання щодо гарантування цих розрахунків.

3. Дослідження теоретичних засад формування та розвитку біржових ринків електроенергії показало, що їх становленню передувало шість етапів перебудови ринку електроенергії, головну роль у цьому процесі відіграла лібералізація енергетичної сфери шляхом поділу природних монополій, допуск на ринок нових учасників, надання доступу до інфраструктури транспортування електроенергії та створення нового законодавства. Весь процес перебудови тривав близько 20 років та увінчався створенням двох організаційних форм торгівлі електроенергією:

енергетична біржа та пул. У країнах Східної Європи вибір зроблено на користь біржі, за рахунок дотримання чітких правил торгівлі, рівного доступу до торгів, забезпечення ліквідності ринку та прозорого ціноутворення.

3. З'ясовано роль та місце біржових ринків у формування прозорого ціноутворення на електроенергію, що полягає в узгодженні попиту та пропозиції для визначення врівноваженої ринкової ціни та мінімізації трансакційних витрат; захисті та безпеці виконання угод учасників біржового ринку (чіткі правила обміну на протиположній двосторонній торгівлі або торгівлі через посередника; створення більшої прозорості формування цін (біржі відкриті для будь-якого учасника, пропонують анонімний доступ до операцій); спрощення торгівлі стандартизованими продуктами (встановлюють цінові сигнали для стандартизованих продуктів); транскордонній торгівлі (справедливий та ефективний розподіл електроенергії); інтеграція ринків електроенергії.

4. Виявлено, що біржі електроенергії у країнах Європи в процесі діяльності розширюють свої функції у відповідності до потреб ринку електроенергії, вони стали необхідною ланкою у формуванні Об'єднаного ринку електроенергії та здійснюють транскордонну торгівлю електроенергії через справедливий та ефективний розподіл електроенергії, беруть участь у вирішенні проблем перевантаження міжнародних системних ліній електропередачі за допомогою неявного (імпліцитного) аукціону та інших методів управління перевантаженнями.

5. Дослідження діяльності енергетичних бірж країн Східної Європи дозволили дійти висновку, що для повноцінного функціонування та розвитку енергетичної біржі необхідно спочатку створити ліквідний спотовий ринок «на добу вперед» та «внутрішньодобовий». Ринок «на добу вперед» дозволяє учасникам ринку закуповувати та продавати електроенергію за день до фактичної поставки та планувати свої потреби. «Внутрішньодобовий» ринок допомагає врегулювати надмірні потреби покупців в той самий день та відіграє важливу роль у створенні необхідного балансу між попитом і пропозицією. Саме запровадження цих двох ринків дозволяє енергетичній біржі перейти до торгівлі

ф'ючерними та опціонними контрактами, як для фізичного постачання так і для розрахунків у грошовій формі, що в свою чергу дає можливість споживачам не лише налагодити поставки енергоресурсів, але й страхувати (хеджувати) цінові ризики.

6. Кожна створена у Східній Європі біржа спочатку здійснювала свою роботу на спотовому ринку «на добу вперед», впроваджувала стандартизовані контракти та обраховувала індекс спотового ринку для трьох видів навантаження (базового, пікового, позапікового). Саме на цьому ринку торгуються погодинні контракти із фізичною поставкою електроенергії протягом наступного дня. Впровадження деривативів на електроенергію мало успіх, завдяки їх широким можливостям для зниження ризику і підвищення прибутковості лише за умови існування ліквідного спотового ринку.

Основні матеріали розділу опубліковані в наукових працях автора [20; 22; 68; 47; 88; 105].

РОЗДІЛ 2.

ІНСТРУМЕНТАРІЙ ФУНКЦІОНУВАННЯ БІРЖОВОГО РИНКУ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ КРАЇН СХІДНОЇ ЄВРОПИ

2.1 Методика дослідження процесів становлення та розвитку біржових ринків електроенергії

Як було зазначено вище, процеси становлення біржових ринків електроенергії країн Східної Європи є недостатньо дослідженими. Для емпіричної перевірки гіпотези щодо закономірності становлення цих ринків необхідно визначитися із методологічною послідовністю цього процесу та підібрати відповідні методи дослідження. Теоретичне узагальнення процесів становлення та розвитку біржових ринків електроенергії дозволило провести аналогії з процесами, що впродовж тривалого часу відбувалися на сировинних та фінансових ринках. Використання таких методів наукового пізнання, як узагальнення, історизм, аналіз та синтез уможливило показати еволюцію становлення біржових ринків усіх сировинних активів, включаючи енергетичні. У аналітичному розділі дисертації проведемо емпіричну перевірку гіпотези щодо закономірності становлення саме біржових ринків електроенергії у країнах Східної Європи, більшість із яких відносно недавно стали членами ЄС і мають різні показники економічного та соціального зростання. Кардинальні зміни, що відбуваються на світових енергетичних ринках, як було зазначено у першому розділі, зумовлені лібералізацією та реорганізацією самих основ їх функціонування.

Виходячи із поставленої мети дослідження, що полягає є теоретичному обґрунтуванні закономірності створення біржових ринків електроенергії країн Східної Європи в процесі лібералізації енергетичної сфери та вироблення на цій основі пропозиції моделі ринку електроенергії для України, здатної інтегруватися до об'єднаної енергетичної системи ЄС, побудовано схему поетапного процесу аналізу (Див. Додаток В).

Для реалізації поставленої мети, теоретичні аспекти формування біржових ринків електроенергії країн Східної Європи, що були розглянуті у першому розділі потребують підтвердження на основі проведених емпіричних досліджень.

Подальше дослідження проводитиметься у кілька етапів із застосуванням відповідного методологічного апарату. Логіка дослідження, що визначає структуру роботи, передбачає виділення етапів, що будуть виконані за допомогою загальнонаукових методів дослідження, таких як теоретико-методологічний (гіпотеза, аналіз, синтез, індукція, дедукція) та емпіричний (опис, порівняння, рахунок, аналогія, вимір) та моделювання.

Основою методології проведеного дослідження є використання системного підходу як базового, що забезпечило чітке окреслення завдань і логіки дослідження.

З огляду на об'єкт та предмет дослідження, в процесі аналізу планується емпірична перевірка процесів становлення та розвитку біржових ринків електроенергії у країнах Східної Європи. Результати аналізу реальних процесів, що відбуваються у країнах Східної Європи, куди Україна експортує електроенергію, і взагалі з такими із них, як Польща, Угорщина, Румунія, Словаччина має спільні кордони, є досить важливими, оскільки саме зараз реформується вітчизняний енергетичний сектор, що сьогодні суттєво стримує економічний розвиток.

За допомогою загальнонаукового методу аналізу, що дозволяє провести дослідження, поділяючи предмети на складові частини, проведемо порівняння особливостей діяльності ринку електроенергії східного регіону Європейського Союзу за обсягами торгівлі, індексами, цінами, ліквідністю, ціною конвергенцією, а також торгівельними об'ємами ринку «на добу вперед», форвардному та позабіржовому ринках країн Східної Європи.

Використовуючи метод порівняння буде досліджено діяльність 35 європейських енергетичних бірж, зокрема найбільшу увагу буде приділятися дослідженню 14 енергетичних бірж країн Східної Європи. В процесі аналізу плануємо визначити особливості функціонування вказаних бірж, відмінності у

темпах розвитку, орієнтацію на специфіку асортименту біржового товару та видів угод, що торгується на біржах. Дослідимо та проаналізуємо тотожні та відмінні явища на біржовому ринку електроенергії. Використавши метод графічного аналізу кількісних та якісних параметрів біржових ринків намагатимемося виокремити тенденції розвитку біржових ринків саме у країнах Східної Європи, використовуючи метод аналогії паралельно відслідкуємо як позитивні так і негативні їх прояви.

Для здійснення аналізу ефективності використання інструментів прогнозування спотових цін на біржових ринках електроенергії країн Східної Європи застосуємо імовірнісні, математичні та емпіричні методи, які використаємо при обробці первісних даних діяльності бірж електроенергії.

Зокрема, для підтвердження припущення щодо недостатньої якості прогнозування біржових спотових цін на основі використання біржового індексу спотового ринку, що визначається як середнє арифметичне значення цін спотового ринку електроенергії «на добу вперед» використаємо названі вище методи.

На першому етапі використаємо існуючий на біржах країн Східної Європи метод обрахунку середнього арифметичного для різних типів навантаження. Для розрахунку використаємо дані про ціни та обсяги торгівлі електроенергією кількох бірж країн Східної Європи. Для ілюстрації способу розрахунку біржового індексу навантаження базового типу використаємо формулу середнього арифметичного із щоденної клірингової ціни ринку «на добу вперед» відповідних 24 погодинних інтервалів:

$$I_{\text{баз}} = \frac{\sum_{j=1}^{24} p_j}{24}, \quad (2.1)$$

де: p – ціна електроенергії на j -ту годину доби;

$j = \overline{1, 24}$ – період добового навантаження.

Індекс пікового навантаження визначається на кожен день року, як середнє арифметичне цін, що відповідають 12-ти погодинним інтервалам пікового навантаження:

$$I_{\text{пик}} = \frac{\sum_{j=9}^{20} P_j}{12}, \quad (2.2)$$

де: p – ціна електроенергії на j -ту годину доби;

$j = \overline{9,20}$ – період добового навантаження

Індекс позапікових цін визначається на кожен день року, як середнє арифметичне цін, що відповідають 12-ти годинним інтервалам позапікового навантаження:

$$I_{\text{позапик}} = \frac{\sum_{j=1}^8 P_j + \sum_{j=21}^{24} P_j}{12} \quad (2.3)$$

де: p – ціна електроенергії на j -ту годину доби;

$j = \overline{1,8}$ – період добового навантаження;

$j = \overline{21,24}$ – період добового навантаження.

На другому етапі здійсимо графічний аналіз результатів середньоарифметичного індексу із цінами за добу, що дозволив припустити, що енергетичні індекси повинні мати комбіновану основу розрахунку, тобто враховувати ціни та їхні варіації відносно до обсягу. Використання простих за обрахунком індексів можливо лише за тієї умови, коли дані щодо обсягу не доступні або коли товар може виступати в якості замітника. Оскільки, енергетичні біржі щодня публікують торговельні обсяги, а специфічні особливості електроенергії як товару не дозволяють вважати його взаємозамінним, вважаємо що середній арифметичний індекс належним чином не відображає динаміку цін.

На третьому етапі для визначення спотового індексу за добу, пропонується використання формули обрахунку спотового індексу середньозваженого за обсягами:

$$I_{BASE} = \frac{\sum_{i=1}^{24} q_i \cdot p_i}{\sum_{i=1}^{24} q_i} \quad (2.4)$$

де: p – ціна електроенергії на i -ту годину доби;

q – обсяг електроенергії за i -ту годину доби;

$i = \overline{1, 24}$ – період навантаження доби;

Для визначення середньозваженого індексу за обсягами протягом періоду позапікового навантаження використовуємо формулу:

$$I_{OFF-PEAK} = \frac{\sum_{i=1}^8 q_i \cdot p_i + \sum_{i=21}^{24} q_i \cdot p_i}{\sum_{i=1}^8 q_i + \sum_{i=21}^{24} q_i} \quad (2.5)$$

де: p – ціна електроенергії на i -ту годину доби;

q – обсяг електроенергії за i -ту годину доби;

$i = \overline{1, 8}$ – період позапікового навантаження доби;

$i = \overline{21, 24}$ – період позапікового навантаження доби.

Для визначення середньозваженого індексу за обсягами в період пікового навантаження використовуємо формулу:

$$I_{PEAK} = \frac{\sum_{i=9}^{20} q_i \cdot p_i}{\sum_{i=9}^{20} q_i} \quad (2.6)$$

де: p – ціна електроенергії на i -ту годину доби;

q – обсяг електроенергії за i -ту годину доби;

$i = \overline{9, 20}$ – період пікового навантаження доби.

Четвертий етап полягає у порівнянні результатів та написанні висновків щодо підтвердження чи спростування вищезазначеного твердження.

Для альтернативного способу визначення індексу середньозваженого за обсягами використаємо математичний метод із використанням шкали градації.

Основою градації є поділ ціни спотового ринку на чотири групи та обрахунок індексу за формулами (2.4-2.6).

З метою розв'язання завдань диференційованого цінового аналізу різних типів навантаження протягом доби використаємо індексний метод, що характеризує рівень спотових цін електроенергії у різний період (у нашому випадку ми порівнюємо два дні).

Індекс Ласпейреса (або агрегатний індекс цін) показує, як змінюються ціни за два періоди, що порівнюються, якщо структура виробленого продукту залишається незмінною [116].

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} \quad (2.7)$$

де: p – ціна електроенергії на i -ту годину доби;

q – обсяг електроенергії за i -ту годину доби;

Цей індекс дещо завищує темп зростання рівня цін, оскільки при його розрахунку нехтують тим фактором, що зі зміною цін, безперечно, відбуваються зміни в структурі споживчих товарів [106].

Індекс Пааше частково усуває обмеженість індексу Ласпейреса оскільки вагами в даному випадку є товарна структура виробництва поточного періоду [116].

$$I_{pq} = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} \quad (2.8)$$

На практиці відмінність між цими двома індексами є незначною, і вони обидва досить добре відображають тенденцію та швидкість зміни цін.

У зв'язку з різницею між індексами Ласпейреса і Пааше, використовуємо індекси Фішера (середнє геометричне значення індексів Пааше і Ласпейреса), який нейтралізує вплив вагових коефіцієнтів різних періодів [116]. Індекс Фішера визначаємо за формулою:

$$I = \sqrt{\frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} \cdot \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}} \quad (2.9)$$

Розрахункова формула індексу Фішера отримала назву «ідеальної», оскільки вона не прив'язана ні до вагових коефіцієнтів базисного періоду, ні до вагових коефіцієнтів поточного періоду.

За допомогою *RS*-аналізу та показника Херста (H) визначаємо характер динаміки статистичних сукупностей числових рядів цін на електроенергію в залежності від часу.

Експонента Херста, показник Херста або коефіцієнт Херста – це міра аналізу часових рядів, які в нашому випадку є цінові ряди електроенергії за відрізки часу (тиждень, місяць тощо).

При числовій вибірці $N > 360$ показник Херста (H) визначається за формулою:

$$H_t = \frac{\ln\left(\frac{R}{\sigma}\right)}{\ln(0,5\pi \cdot N)}, \quad (2.10)$$

де, R – розмах варіації статистичного ряду;

σ – середнє квадратичне відхилення статистичного ряду;

N – Обсяг вибірки;

$\pi = 3,14$.

Для значень $N < 240$ показник Херста (H) має наступний вигляд:

$$H_t = \frac{\ln\left(\frac{R}{\sigma} \cdot 0,998752 + 1,051037\right)}{\ln(0,5\pi \cdot N)} \quad (2.11)$$

Якщо значення показника Херста $H = 0,5$ то ціни у часовому ряду змінюються випадково. Такий процес прийнято називати «білим шумом», випадковим блуканням (random).

Якщо значення показника Херста знаходиться в межах $0 \leq H < 0,5$ – то часовий ряд є антиперсистентним, або «рожевим шумом» або рядом що тяжіє «поверненням до середнього».

Антиперсистентний часовий ряд є більш мінливим, ніж ряд випадкових значень, оскільки складається з частих реверсів «спад-підйом». Якщо процес

демонструє зростання в попередньому періоді, то в наступному періоді найімовірніше почнеться спад. І навпаки, якщо відбувався спад, то ймовірний близький підйом. Стійкість такої поведінки залежить від того, наскільки H близьке до нуля. Чим ближче його значення до нуля, тим більше значення коефіцієнта від'ємної автокореляції рівнів часового ряду.

Якщо $0,5 < H \leq 1$ то ряд є персистентним, або стійким трендовим рядом, тобто у таких рядах спостерігається стійкість поведінки, або сила персистентності, збільшується із мірою наближення значення H до одиниці, або 100 % автокореляції. Чим ближче H до 0,5, тим більше ряд зазнає впливу шуму і тим менш виражений його тренд.

Вважаємо також доцільним врахувати методичні підходи щодо використання *RS*-аналізу фінансових ринків вітчизняним дослідником Е. Найманом [117, с.26], який уточняє характеристики цінових рядів в часі за умови значень відмінних від заокруглених (0,5; 1; 0).

Так, він доводить, що якщо значення показника Херста (H) є більшим від 0,674, то досліджуваний ряд швидше за все буде персистентним. Для персистентних рядів властиво те, що існуюча тенденція зміни значень ряду буде збережена на найближче майбутнє. Якщо показник Херста буде меншим від 0,326 – то досліджуваний ряд є антиперсистентним. Його існуюча тенденція швидко може змінитися на протилежну.

Якщо показник Херста знаходиться в інтервалі 0,326 – 0,674, то це означає, що моделлю зміни значень ряду відносно свого середнього буде вінеровський (випадковий) процес.

Для вироблення ефективних торговельних стратегій учасникам біржової торгівлі електроенергією досить важливо знати характер самого цінового ряду. Саме *RS*-аналіз дозволяє трейдеру, продавцеві або покупцеві електроенергії обирати свою лінію поведінки та точніше прогнозувати майбутні спотові ціни.

Для визначення методики обрахунку прогнозованої середньої ціни дня спотового ринку «на добу вперед» використаємо імовірісно-математичні методи,

що базуються на використанні показників описової статистики статистичного ряду.

Методика обрахунку прогнозної середньої ціни дня спотового ринку «на добу вперед» базується на основі первинних даних (погодинних цінах) енергетичних бірж включає визначення:

- 1) закону розподілу, якому підлягає статистична сукупність;
- 2) обрахунку коефіцієнту ексцесу та асиметрії;
- 3) помилок репрезентативності коефіцієнту ексцесу та асиметрії;

За допомогою графічних та табличних методів відображено результати обрахунків індексів, показника Херста, методики визначення прогнозної середньої ціни дня, а також сучасні тенденції на біржових ринках країн Східної Європи.

Використання графіків, таблиць, діаграм допомагає отримати конкретне уявлення та наочно зобразити причинно-наслідкові зв'язки, схожість та відмінність об'єктів дослідження, групування отриманих даних та синтезу нових показників.

У дисертаційній роботі використано наступні види графіків та діаграм:

- лінійні;
- гістограми;
- комбіновані.

У Розділі III за допомогою методу індукції буде проведено аналіз енергетичного ринку України щодо відповідності європейським критеріям, а також здійснено компаративний аналіз щоденних цін вітчизняного ринку електроенергії та ринку країн Східних Європи.

Використовуючи результати дослідження щодо тенденцій розвитку та ефективності використання інструментів прогнозування спотових цін на біржових ринках електроенергії, отриманих у розділі II, запропоновано «Дорожню карту» становлення та розвитку біржі електроенергії в Україні. Зокрема, застосовуючи метод моделювання, побудовано теоретичну модель ринку електроенергії України, що передбачає відокремлення системного оператора від комерційної

діяльності, включення енергетичної біржі для забезпечення прозорості ціноутворення та клірингу, надання можливостей учасникам хеджувати цінові ризики та в цілому формувати спотові і прогностні ціни, що допоможе процесам лібералізації галузі та підвищить її інвестиційну привабливість.

Обрані вище методи наукового дослідження покликані пояснити, обґрунтувати та забезпечити проведення ґрунтовного аналізу для досягнення таких завдань: систематизувати основні закономірності розвитку біржових ринків електроенергії у світовій економіці та виявити передумови їх створення; визначити особливості торгівлі електроенергією; виявити передумови становлення біржових ринків електроенергії; систематизувати наукові підходи до процесів формування біржових енергетичних ринків у світовій економіці; виокремити сучасні тенденції біржових енергетичних ринків у країнах Східної Європи, що впливають на розвиток та становлення бірж електроенергії; проаналізувати особливості функціонування біржового ринку електроенергії у країнах Східної Європи; дослідити специфіку вітчизняного ринку електроенергії для оцінки його стану та надання рекомендацій із реформування; запропонувати напрями становлення біржового ринку електроенергії в Україні; розробити модель становлення біржового ринку електроенергії України для пришвидшення інтеграції в енергетичний ринок ЄС.

2.2 Тенденції розвитку біржових ринків електроенергії країн Східної Європи

Як було теоретично обґрунтовано у параграфі 1.1. створення біржових ринків електроенергії є закономірним результатом в процесах лібералізації енергетичної сфери. Підтвердженням даної гіпотези є трансформаційні зміни у світовій економіці, що провокують появу нових трендів в електроенергетиці. Вміння передбачати, прогнозувати та виявляти структурні зміни в існуючих моделях, що діють на ринку допомагає уникнути втрат та дозволяє забезпечувати сталий розвиток галузі.

Сучасний світ перебуває під впливом екологічних, технологічних та економічних факторів, що змушує країни переглядати свою політику у сфері електроенергетики. Основними змінами на ринку електроенергії є зменшення виробництва електроенергії із вугілля, встановлення модернізованих мереж електропостачання («smart grids»), зниження вартості виробництва електрики із відновлювальних джерел енергії та ін. Загалом ринок електроенергії шукає шляхи до підвищення ефективності та надійності у виробництві, розподілу та транспортуванні товару до кінцевого споживача.

Як було зазначено вище, лібералізація енергетичної галузі спричинила появу нових незвичних для електроенергії методів торгівлі та формування цін. Поява енергетичних бірж із торгівлі електроенергією розкрила потенціал такого роду біржового товару та сформувала нові можливості для учасників ринку.

Виявлення тенденцій на біржовому ринку електроенергії дозволить визначати прогнози щодо можливого розвитку, як окремих енергетичних бірж так і регіонів де знаходяться ці біржі.

Починаючи із першої створеної енергетичної біржі у 1993 р. та до сьогодні, біржовий ринок шукає нові шляхи до розвитку та самовдосконалення. За цей період створювались нові біржі та зникали давно діючі, з'являлись нові контракти для торгівлі та відбувалось розширення товарного асортименту бірж.

Для отримання аргументованих та якісних даних щодо тенденцій розвитку біржових енергетичних ринків у Європі, проаналізуємо діяльність 35

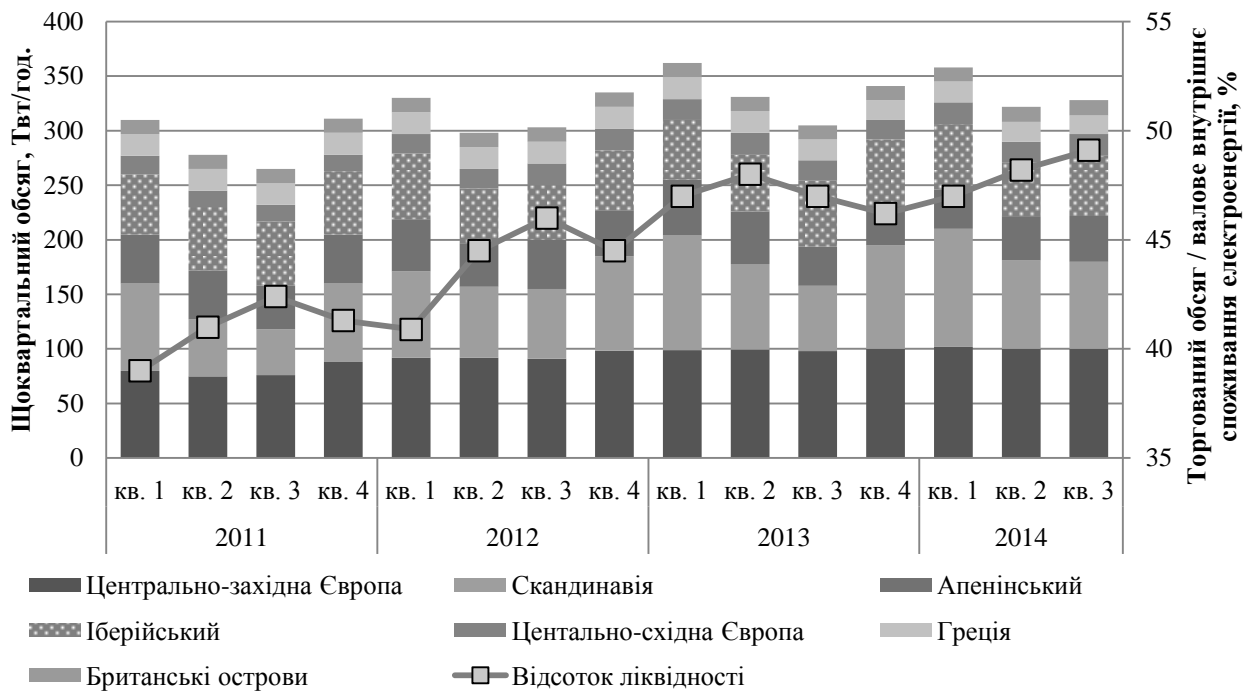
енергетичних бірж, що практично є повним охоплення біржового ринку Європи в цілому, Східної зокрема. В процесі аналізу плануємо не лише виокремити наявні тенденції розвитку енергетичних біржових ринків, але й систематизувати можливості та загрози для їх майбутнього стабільного функціонування.

Як уже зазначалось бурхливий розвиток енергетичних бірж припадає на початок 2000-х років. Саме в цьому періоді активізувалось створення енергетичних бірж і у Східній Європі. Це дозволило сформувати повну картину функціонування енергетичних та виокремити наступні тенденції у їх діяльності.

Так, в якості основної варто вважати тенденцію зростання ліквідності європейських біржових ринків електроенергії. Для того, щоб оцінити ліквідність різних гуртових ринків електроенергії, важливо брати до уваги весь обсяг торгівлі електроенергією. За останні кілька років у Німеччині та скандинавських ринках так званий коефіцієнт відтоку, що показує співвідношення всіх торгованих обсягів потужності та електроенергії, спожитої в даний період, був особливо високим, це означає, що загальний торговий обсяг потужностей перевищив річне споживання електроенергії від 5 до 7 разів [118]. Аналогічно кількість проданої потужності перевищила річне споживання електроенергії у Великобританії.

Щоквартальний обсяг торгівлі електроенергією на європейських ринках «на добу вперед» демонструє тенденцію до зростання протягом останніх кількох років (рис. 2.1). Ліквідність ринку, що розраховується як відношення щоквартального обсягу торгівлі контрактами «на добу вперед» і щоквартального споживання електроенергії даного регіону, також значно збільшилась та досягла 52% у 1-му кварталі 2013 року в середньому по Європі [119].

У першому кварталі 2013 року, як і у попередні квартали, скандинавський регіон (Nord pool spot) виявився найбільш ліквідним необов'язковим пулом у Європі із коефіцієнтом ліквідності 85%, за ними слідує Центрально-Західний регіон із ліквідністю 26%, у Центральній та Східній Європі ліквідність досягнула 17%. Динаміку гуртових цін на електроенергію середньомісячного базового навантаження основних енергетичних регіонів ЄС прийнято наводити паралельно з загальним індексом по Європі (Plats European Power Index, PEP).



Джерело: Сформовано за допомогою даних [119]

Рис. 2.1. Квартальні обсяги торгівлі та ліквідності на найбільших європейських гуртових ринках електроенергії у 2010-2014рр.

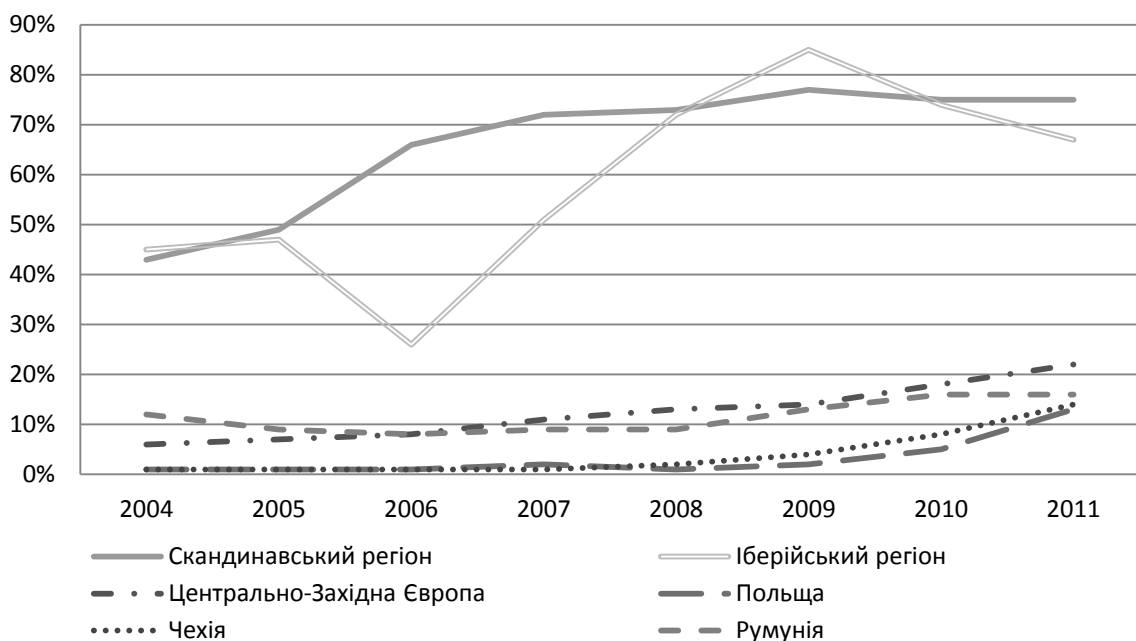
Ліквідний гуртовий ринок електроенергії полегшує купівлю та продаж необхідного товару або похідного фінансового інструменту швидко, не викликаючи значних змін в їх ціні і без істотних витрат на здійснення угоди. Ліквідний ринок менш схильний до маніпуляцій і сприяє обґрунтованим та прозорим цінам. Останнє збільшує впевненість учасників ринку під час прийняття рішення, наприклад, щодо інвестицій, управління ризиками та потенціалу виходу на ринок.

Ліквідність на гуртових ринках електроенергії вимірюється за допомогою непрямого показника, що визначається діленням загальної кількості електроенергії ринку «на добу вперед» будь-якої енергетичної біржі на загальну кількість споживаної електроенергії на відповідній території [120].

Обсяг торгів у відсотках в порівнянні із внутрішнім попитом, зафіксованого європейськими енергетичними біржами становив у середньому майже 40%, із значними національними відмінностями. Найбільш високі відсоткові значення

енергетичної біржі у торгівлі електроенергією спостерігається у Данії (94%), а найнижчі в Естонії (0,01%).

Обсяг електроенергії, що торгується на енергетичних біржах, як правило, зростає у більшості національних ринків протягом останніх восьми років. На рис. 2.2 показано обсяг торгів «на добу вперед», що торгувався на національних енергетичних біржах з 2004 по 2011 рік у відсотках від загального попиту. Хоча двостороння торгівля електроенергією, як і раніше представляє більшу частину торгівлі в деяких країнах, спостерігається тенденція до збільшення ліквідності на ринку із плином часу. Наприклад, обсяг торгів на ринку німецької енергетичної біржі збільшився з 11% до 40% у період між 2004 і 2010 роках.



Джерело: побудовано з використанням [58]

Рис.2.2. Обсяги торгівлі на енергетичних біржах у відсотках до національного попиту 2004-2011р.р.

Іберійський ринок електроенергії (MIBEL) та скандинавський регіон, безумовно, мають найбільш ліквідні енергетичні біржі. У середньому 75% торгується електроенергії у регіоні північних країн і 67% на ринку MIBEL. Регіон Центрально-Західної Європи помітно менше ліквідний, ніж MIBEL та Скандинавському регіоні.

Деякі відмінності в торговельних обсягах можуть бути пов'язані із різною побудовою гуртових ринків. У деяких країнах і регіонах, побудова ринку

підтримує торгівлю, що відбувається на енергетичних біржах. У скандинавських країнах, наприклад, транскордонна торгівля повинна відбуватися обов'язково через енергетичну біржу. В Іспанії ринок «на добу вперед» є обов'язковим пулом для всіх торгів електроенергією, що не відбуваються на умовах двосторонньої торгівлі. Крім того, рівень ліквідності ринку в Італії постраждав у минулому через так зване зобов'язання єдиного покупця. З 2011 року, єдиний покупець несе відповідальність лише за 15,4% ліквідності на спотовому ринку.

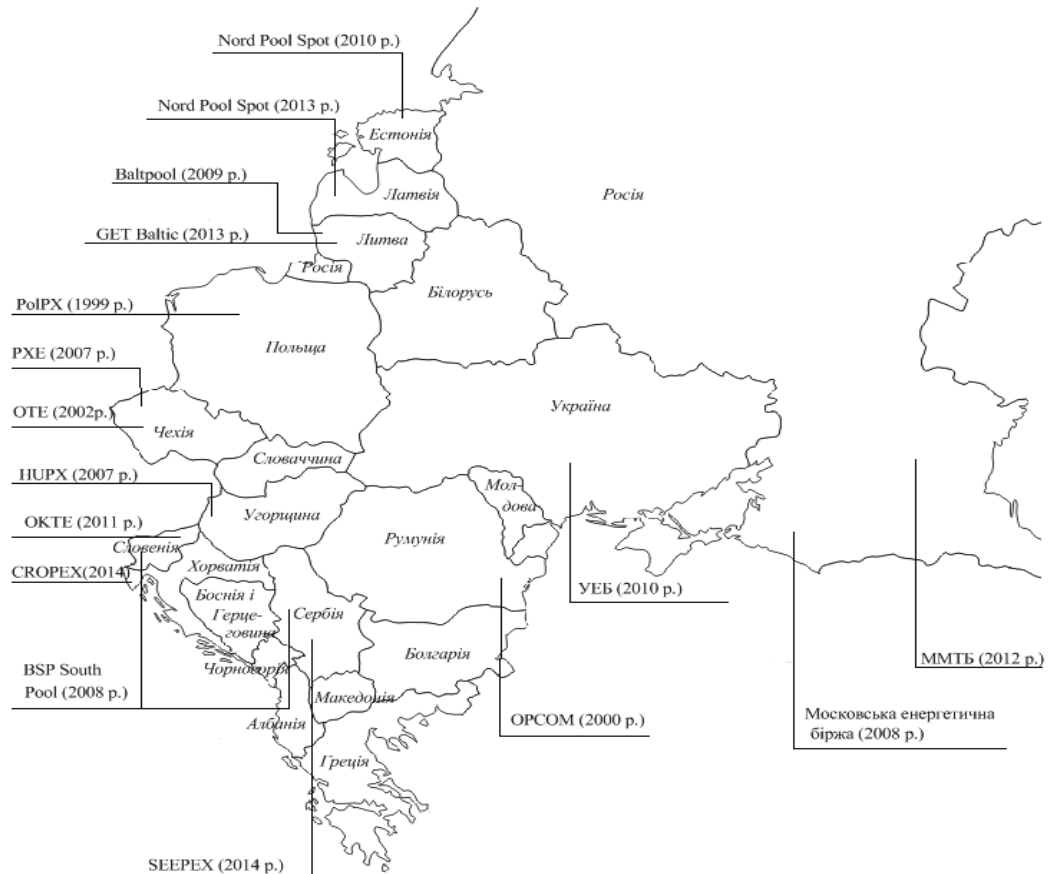
В цьому відношенні, хоча і не прямо, пов'язаного з ліквідністю, слід зазначити, що Цільова Модель ЄС передбачає загальноєвропейську гармонізацію ринкових конструкцій, у тому числі на ринках «на добу вперед». Роль енергетичних бірж швидко збільшується на ринку спот та ринку похідних інструментів. Ліквідність на цих біржах сильно відрізняється і залежить від зрілості ринку, його розмірів та продукції, якою на ньому торгують.

Спотовий ринок електроенергії варіюється між 7% та 72% від річного національного споживання, в той час як ринок ф'ючерсів на електроенергію складає від 17% до 189% річного національного споживання [119]. Це зумовлено тим, що обсяги ф'ючерсних контрактів можуть бути значно вищими, ніж на спотовому ринку, оскільки вони торгуються протягом тривалішого періоду часу заздалегідь.

Незважаючи на проведену лібералізацію, у багатьох країнах зберігається істотна частка регульованих поставок електроенергії. Більшою мірою це стосується нових членів ЄС - Болгарії, Естонії, Литви, Латвії, Угорщини, Польщі, Румунії, Словаччини, однак регульовані тарифи для населення зберігаються і в деяких країнах з розвиненими ринками, таких як Франція та Італія [121].

Другою яскраво вираженою тенденцією є нерівномірність розміщення бірж електроенергії у Європі та розповсюдження торговельних зон однієї біржі на кілька територій. Найбільш чітко ця тенденція спостерігається у країнах Східної Європи, де кількість бірж електроенергії є значно меншою серед інших регіонів Європи. Незважаючи на певну кількість енергетичних бірж, присутніх в країнах Східної Європи, варто зазначити, що деякі із країн досі не бажають, або ж не

мають змоги створити енергетичну біржу (рис. 2.3). Аналіз показав, що із 21 країни Східної Європи, енергетичних бірж немає лише у восьми: Білорусії, Греції, Чорногорії, Боснії та Герцеговині, Албанії, Македонії, Болгарії та Молдові. У цих восьми країнах економіка росте не високими темпами, енергетичний сектор є монополізованим, відсутні процеси його лібералізації.



Джерело: [Побудовано автором]

Рис. 2.3. Карта розміщення бірж електроенергії у країнах Європи у 2015 р.

Однак, вище перелічені країни починають реформи та створюють ринок, так уряд Албанії у квітні 2015 року прийняв Третій Енергетичний Пакет ЄС, закон «Про ринок електроенергії» та активно реформує ринок газу [122]. Боснія та Герцеговина не використовує переваг від членства в Енергетичному Співтоваристві та не виконує вимог Третього Енергетичного Пакету [123]. У Македонії реформування енергетичного ринку триває недостатніми темпами, у жовтні 2014 року парламент прийняв поправки до закону «Про енергетику», що мають негативний вплив на імплементацію Третього Енергетичного Пакету ЄС.

Поправки призупинили відкриття вільного ринку електроенергії, продовжили строки регулювання цін енергопостачання та генерування електроенергії до 2020 року [120].

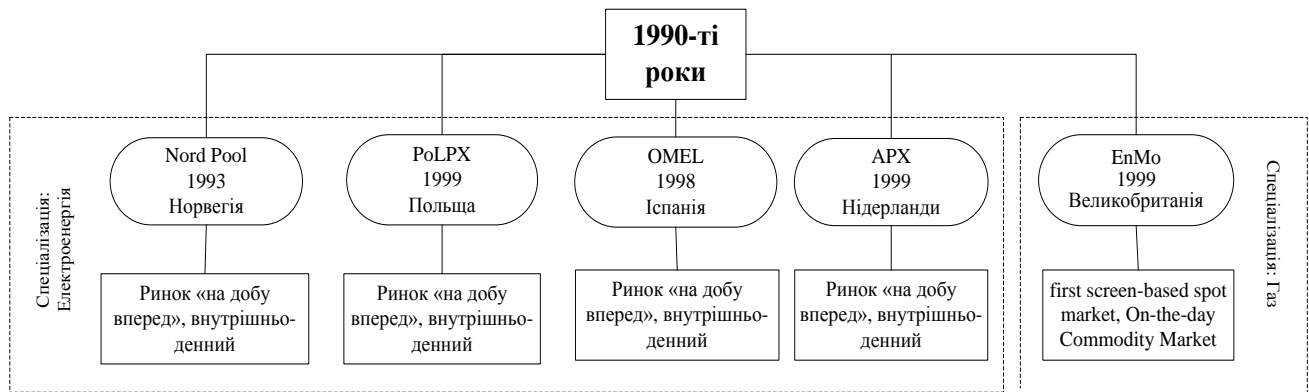
У Молдові внесення поправок в закон «Про електроенергетику» 2009 року не сприяло належному прискоренню реформ енергетичного ринку. Країна не досягнула послідовного та належного виконання Директиви 2003/54/ЕС щодо єдиних правил для внутрішнього ринку електроенергії і Директиви 2005/89/ЕС стосовно заходів для його безпеки [124]. Для Чорногорії основною прерогативою є створення умов для відкриття вільного ринку електроенергії, що в першу чергу стосується положень балансування енергії і розподілу відповідальності між учасниками ринку.

Ще однією тенденцією є розповсюдження торговельних зон однієї біржі на кілька територій, що характерно для енергетичних бірж із різних регіонів Європи. Так, наприклад Nord Pool Spot розширила свій вплив на країни Балтії та Великобританію. Також присутнє певне зміщення в діяльності бірж електроенергії, коли одна біржа торгує електроенергією сусідніх країн, у яких також є свої енергетичні біржі. Так Чеська біржа PXE здійснює торгівлю електроенергією виробленою у Словаччині, Румунії, Угорщині та Польщі.

Наступною є тенденція до розширення торговельного асортименту бірж електроенергії, що означає перетворення їх на універсальні енергетичні біржі із торгівлею електроенергією, газом та сертифікатами. Всі енергетичні біржі, що створені у 1990-х роках були спотовими, тобто здійснювали торгівлю контрактами, що завершувались реальною поставкою електроенергії та розрахунками за цей ресурс (рис. 2.4). Однак за аналогіями із іншими біржами, про що уже частково згадувалось вище, за відносно короткий період часу сформувався ряд передумов, що сприяв становленню строкових майданчиків і на цей донедавна нетрадиційний біржовий товар [22, с.27].

Починаючи із 1990-х років енергетичні біржі формувались із чіткою спеціалізацією товарного асортименту, займаючись виключно торгівлею електроенергією або газом. Прослідковується територіальна обмеженість бірж та

самих ринків, на яких вони сформувались, а також відсутність конкуренції між біржами, оскільки, як правило, в країні формувалась лише одна енергетична біржа, що виконувала роль оператора ринку «на добу вперед» та забезпечувала потреби покупців на внутрішньо-денному ринку. Дана тенденція кардинально змінилась в середині 2000-х років ХХІ ст. [22, с.27]



Джерело [Побудовано автором]

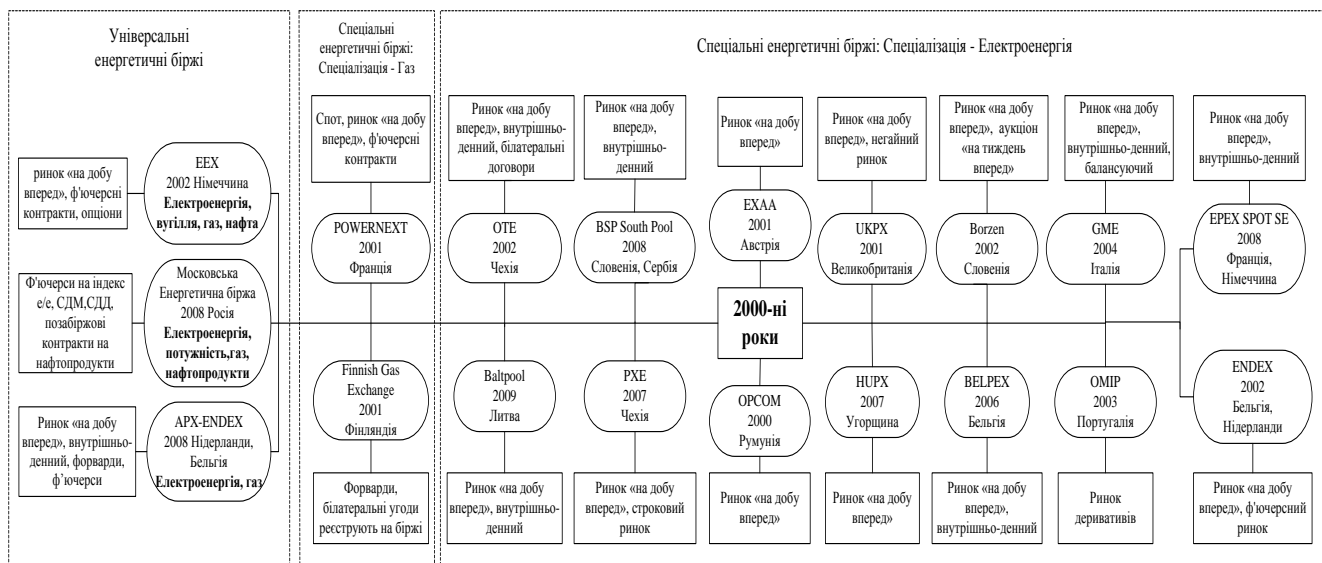
Рис. 2.4. Енергетичні біржі Європи у 90-х роках ХХ ст.

Саме на початку ХХІ століття відбулось значне зростання кількості енергетичних бірж, що можемо пояснити впливом процесів лібералізації та виконанням умов Директив ЄС щодо правил функціонування, доступу та торгівлі на енергетичному ринку (рис. 2.5).

В цей період спеціалізація енергетичних бірж розширюється, з'являються універсальні енергетичні біржі, зокрема і в країнах Східної Європи (EEX, APX-ENDEX та Московська енергетична біржа). Найбільшу частку ринку займають спеціалізовані енергетичні ринки, серед бірж переважають ті, що здійснюють торгівлю електроенергією. Для пояснення цього феномену варто дослідити кілька аспектів їх створення [22, с.28].

Зокрема аналіз наукових джерел та практики функціонування європейських енергетичних біржових ринків, дозволив дійти висновку, що основними ініціаторами створення електроенергетичних бірж є: 1) держава (уряд, парламент або регулюючий орган енергетичного ринку окремої країни); 2) безпосередньо самі учасники енергетичного ринку; 3) системні оператори ринку електроенергії; 4) об'єднання приватних структур; 5) в окремих випадках інститути фінансового ринку.

Також слід зазначити, що інколи акціонерами виступають енергетичні біржі інших країн, це відбувається коли успішна біржа хоче розширити географію своєї торгівлі на сусідні держави.



Джерело [Побудовано автором]

Рис. 2.5 Енергетичні біржі Європи створені в 2000-2009 рр.

Для підтвердження вище зазначеного, зауважимо, що іспанська біржа електроенергії OMEL, португальська біржа OMIP та румунська біржа OPCOM були створені за наказом урядів кожної з цих держав. За сприяння уряду (у вигляді дотацій) та на основі незалежного угорського системного оператора MAVIR було створено біржу HUPX. Норвезька державна агенція з регулювання енергетики залучалась при становленні Nord Pool. Сербський системний оператор ринку Elektromreza Srbije (EMS) та біржа EPEX SPOT є акціонерами сербської біржі SEEPEX. Біржова група EUREX та оператор ринку Словенії Borzen спільно створили біржу BSP South Pool для торгівлі електроенергією на території Словенії та Сербії.

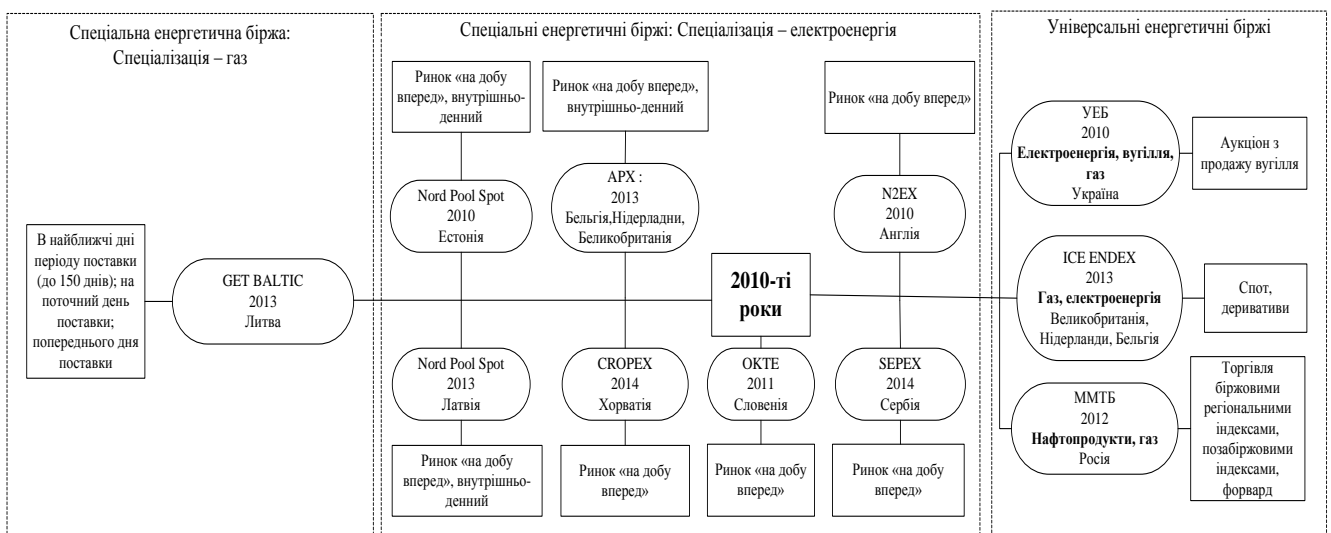
Ринки електроенергії Литви, Латвії та Естонії об'єднала норвезька біржа Nord Pool Spot, додавши ці країни до своєї торговельної зони. Біржу ENDEX (European Derivatives Exchange N.V.) створили кілька енергетичних та фінансових компаній (основні акціонери: Delta, Electrabel, Endesa, ENECO, E.ON, Essent, Euronext, Fluxys, Fortis, Gasunie, Nuon, RWE, Corus, DSM та TenneT). Чеська біржа PXE створена як дочірня компанія Prague Stock Exchange. В Україні енергетичну

біржу «Українська енергетична біржа» створено згідно положень «Концепції функціонування і розвитку оптового ринку електроенергії України», затвердженої урядовою постановою №1789 від 16 листопада 2002 року.

При виборі моделей функціонування енергетичних бірж можна виокремити ще одну тенденцію, пов'язану із ринками, на яких функціонують енергетичні біржі. Без побудови біржового функціонального ринку «на добу вперед» та внутрішньодобового ринку не відбудеться перехід до ринку деривативів. Це ще раз доводить той факт, що спотовий ринок є невід'ємною базою для будь-якої біржі.

Як бачимо, першою із передумов становлення біржового ринку електроенергії є створення ефективно діючого спотового ринку. В Європі цей період зайняв більше 20-ти років (із 1990-х до 2010-х років).

Після 2010 року відбувається подальший розвиток бірж із спеціалізацією на електроенергії (рис. 2.6). Проте слід зазначити, що біржі, що були створені у попередньому десятилітті для торгівлі електроенергією сьогодні тяжіють до універсальності і запроваджують торгівлю газом, а також контрактами на викиди вуглекислого газу CO₂. Цей процес йде повільними темпами, проте припускаємо, що в окремих випадках це може стати закономірним.



Джерело [Побудовано автором]

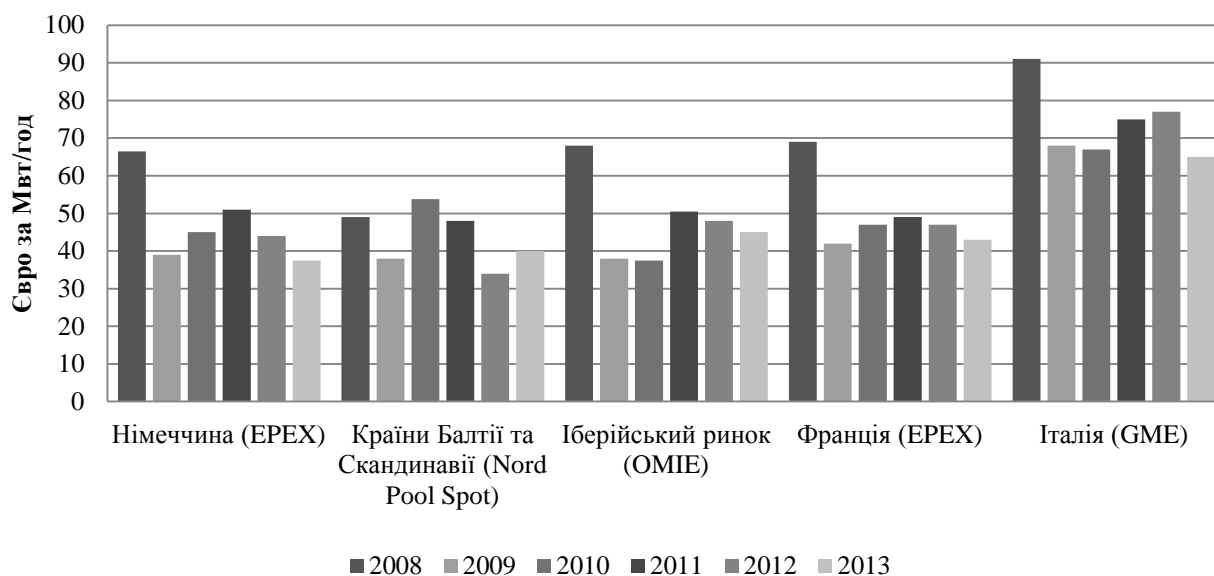
Рис. 2.6. Енергетичні біржі Європи створені в 2010-2015 рр.

Наприклад, чеські біржі PXE (після чотирьох років функціонування) та біржа OTE (після восьми років торгівлі виключно контрактами на електроенергію), запровадили торгівлю газом [125]. Італійська GME після п'яти років роботи розширила свою торгівлю газовими контрактами. Польська біржа PolPX у 2006 році розпочала торгівлю спотовими контрактами на CO₂, а спотовими газовими контрактами у 2013 році. Німецька біржа EEX стала повністю універсальною та надає послуги із торгівлі електроенергією, вугіллям, газом, нафтою, залізною рудою, добривами, картоплею, молочними продуктами (масло, сухе молоко, обезжирене молоко) тощо [22, с.29].

Основною загрозою, що може завадити енергетичним біржам бути ефективним інструментом лібералізації галузі є набуття інфраструктурою біржового ринку рис монопольної системи. Відбувається певний відхід від задекларованих європейським союзом вимог щодо уникнення монополії на енергетичному ринку. Вбачаємо виникнення цієї небезпеки через вище зазначені тенденції та дискримінаційний доступ до пропускну здатності об'єднаних енергосистем, що пропонується виключно у об'єднаних спотових енергетичних біржах. Здійснення енергетичними спотовими біржами додаткової послуги із усунення проблем пов'язаних із управлінням перевантаженням на транскордонних лініях електропередачі, можуть ще більше посилити негативне явище монополії на ринку

Наступною тенденцією є тяжіння до цінової конвергенції між біржовими ринками електроенергії країн Східної Європи. Якщо розглядати енергетичні ринки з точки зору інтеграції гуртового ринку, то варто проаналізувати конвергенцію цін. Аналіз динаміки гуртових цін на електроенергію в ЄС між 2008 і 2009 роками показав, що практично на всіх європейських гуртових ринках «на добу вперед» вони знизилися на третину (рис. 2.7). У 2009 році падіння цін було зумовлено економічною кризою, що розпочалася в 2008 році і вплинула на попит електроенергії та ціни на паливо в 2009 році. За деякими винятками, ціни вирости дуже незначно в 2010 році, але із 2011 року знову спостерігалось подальше їх зниження. Це можна пояснити зростанням виробітку електроенергії із ВДЕ, в

поєднанні з доступністю дешевого вугілля на міжнародних ринках. Починаючи з 2011 року сукупне виробництво сонячних і вітрових електростанцій збільшилася більш ніж на 45%. Таке зростання відбулось за рахунок існування національних схем підтримки ВДЕ [126].



Джерело:[127]

Рис. 2.7. Динаміка європейських гуртових цін на електроенергію європейських енергетичних бірж на 2008-2013 рр.

Конвергенцію (зближення) гуртових цін на електроенергію можна розглядати як індикатор ринкової інтеграції, хоча оптимальний рівень інтеграції ринку не обов'язково вимагає повної цінової конвергенції.

Найбільш значне зниження при повній конвергенції цін спостерігалось у 2013 в регіоні центрально-західної Європи. У 2012 році відбулося падіння на 18% в порівнянні з 2011 роком, додаткове зниження на 32% відбулося в 2013 році, в результаті чого рівень конвергенції цін становив 18% для регіону. Це трохи нижче рівня, зареєстрованого в регіоні CWE у 2010 році (22%) в рік розширення об'єднання (зчеплення) ринку CWE з Німеччиною (у листопаді 2010 р.). Крім того, кількість годин з різницею в ціні (ціновим диференціалом) що перевищує 10 євро/МВт.год. (низька цінова конвергенція) збільшилась майже в чотири рази в регіоні CWE протягом останніх двох років, з 16% в 2011 році до майже 64% в 2013 році [127].

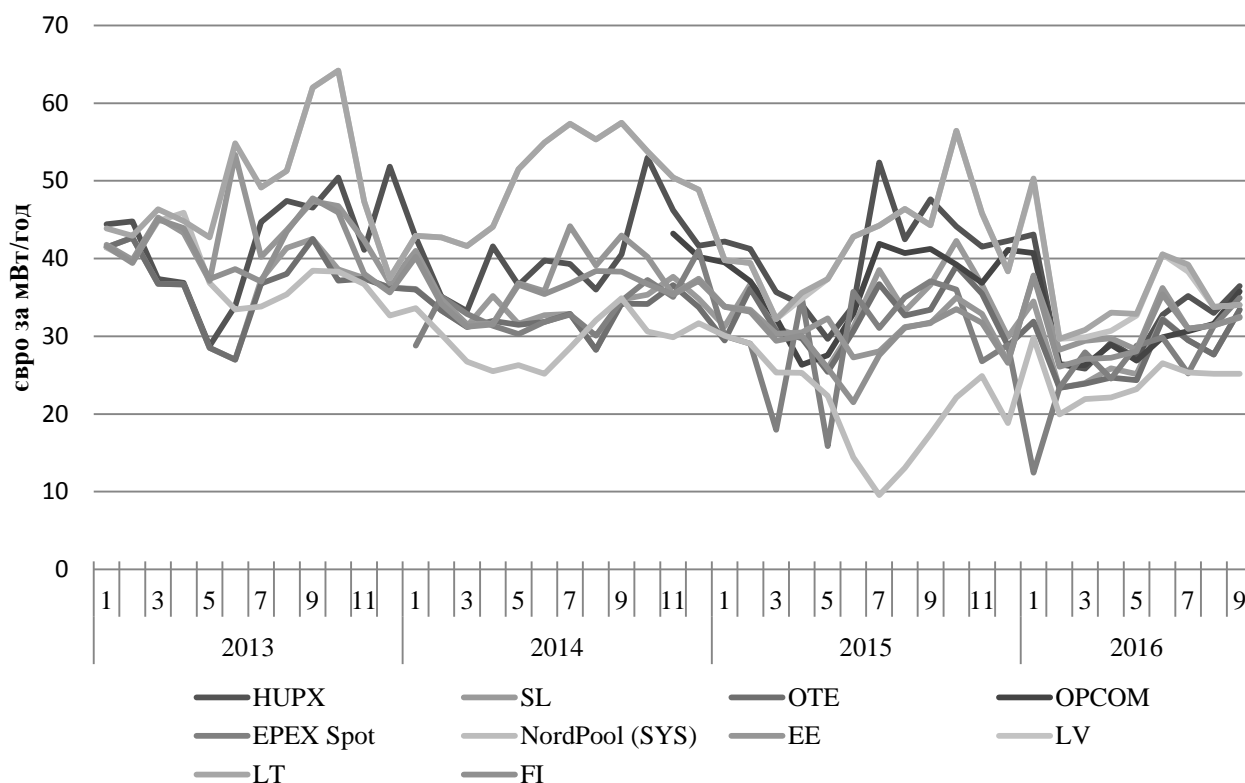
Найбільш значне цінове зближення відбулося в Балтійському регіоні. Майже на 40% однакові ціни зареєстровані в 2013 році порівняно з 10% в 2012 році. Повна конвергенція цін в регіоні Центрально-Східної Європи незначно зросла з 6% у 2012 році до 10% в 2013 році. Однак, між Чеською Республікою, Угорщиною та Словаччиною конвергенція зросла в два рази з 37% у 2012 році до 74% в 2013 році. Це пов'язано з розширенням у вересні 2012 року об'єднаного ринку Чехії та Словаччини із Угорщиною. На цих ринках, ціни «на добу вперед» зійшлися більше як на 90% часу у травні 2013 року, але конвергенція цін значно знизилась у другій половині року (відбулось падіння не менше 50% в грудні). Це відбулося в основному через обмежену транскордонну пропускну ємність зі Словаччини та Австрії в Угорщину, в результаті чого угорські ціни зросли.

Так, спостерігалось різке падіння кількості годин при повній ціновій конвергенції через зниження чистої пропускну здатності зі Словаччини та Австрії в Угорщину з травня 2013 року [127]. За даними угорського національного регулюючого органу, транскордонна потужність між Австрією та Угорщиною часто знижувалась через ремонтні роботи на північному-сході австрійської мережі, які вплинули на ємність мереж цього кордону в 2013 році.

Крім того, технічне обслуговування різних елементів Угорської та Словацької мережі мали значний вплив на значення чистої пропускну здатності між цими двома країнами-членами ЄС. Нарешті, низьке цінове зближення спостерігалось у жовтні 2013 року та було обумовлене не тільки зниженням імпорتنих потужностей, але і через перерви у роботі декількох АЕС сусідніх країн та в Угорщині [128].

Динаміка середньомісячних цін на електроенергію в семи різних регіонах Європи була спадною (рис. 2.8). З початку 2013 року в більшості європейських регіонах ціни показали тенденцію до зниження. Регіональні ціни показали вищий ступінь конвергенції (зближення), ніж в останні кілька років, за винятком Великобританії та Італії. На цих двох ринках електроенергія зазвичай торгується з премією до ціни. Високі ціни на електроенергію у Великобританії та Італії, є

результатом залежності від вартості природного газу та високим внутрішнім попитом на електроенергію, що доповнюється її імпортом.

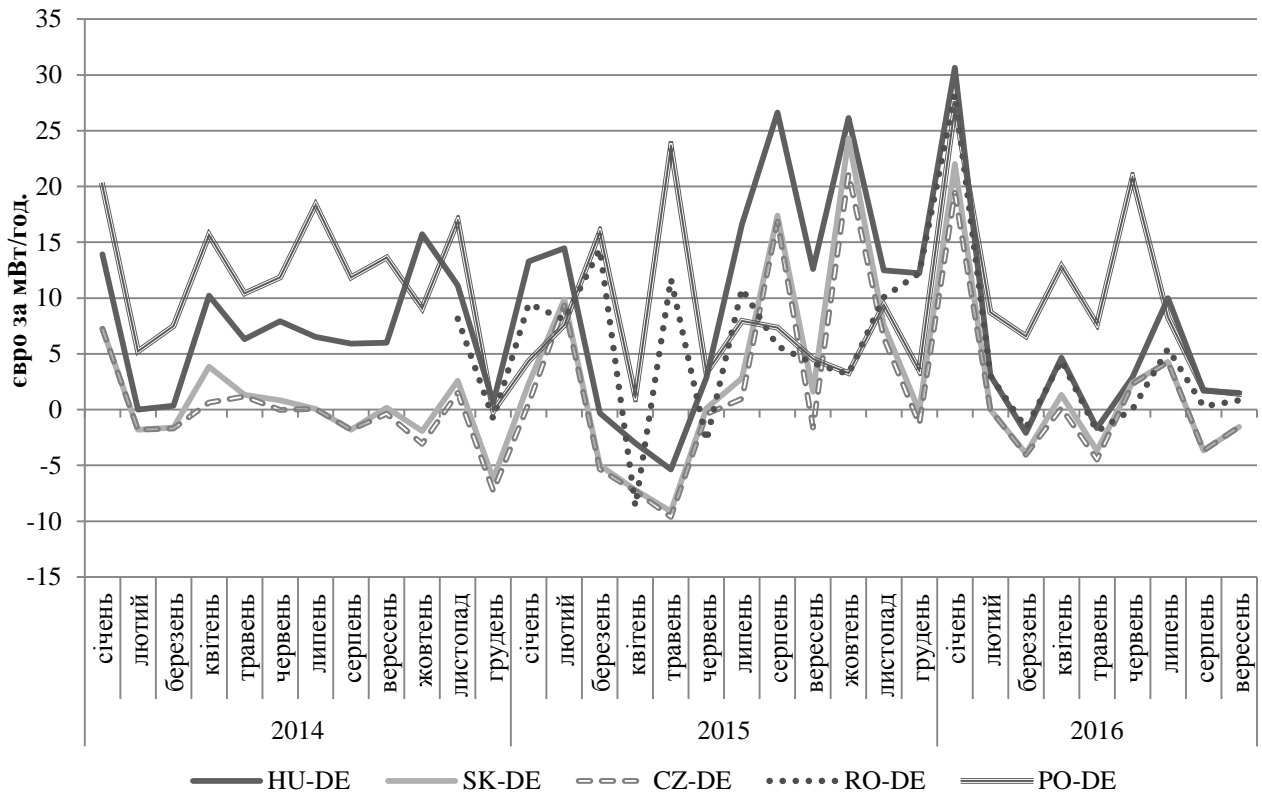


Джерело: побудовано автором за даними [129, 130, 131]

Рис. 2.8. Ціни електроенергії базового навантаження ЄС у 2013-2016 рр.

Гуртові ціни на електроенергію в регіоні знову почали наближатися до рівня відповідних цін в Німеччині на перший квартал 2015 року, після істотних відмінностей, що спостерігалися і в попередні два-три квартали (рис. 2.9). Польські гуртові ціни на електроенергію, що були одними з найдорожчих в ЄС у другій половині 2014 року, значно знизились на рубежі 2014/2015, і цінова премія до ціни Німеччини майже повністю зникла в кінці першого кварталу 2015 року.

Вітрова генерація почала відігравати все більш важливу роль у Польщі (у січні-лютому 2015 року її частка в структурі енергопостачання країни зросла до рекордно високого значення в 11-12%), що сприяє ослабленню постачальницької маржі створюючи тиск на балансуєчому ринку в попередні квартали, що в свою чергу, призводить до високих цін на ринку «на день вперед».



Джерело: побудовано автором за даними енергетичних бірж [129, 130, 131, 132]

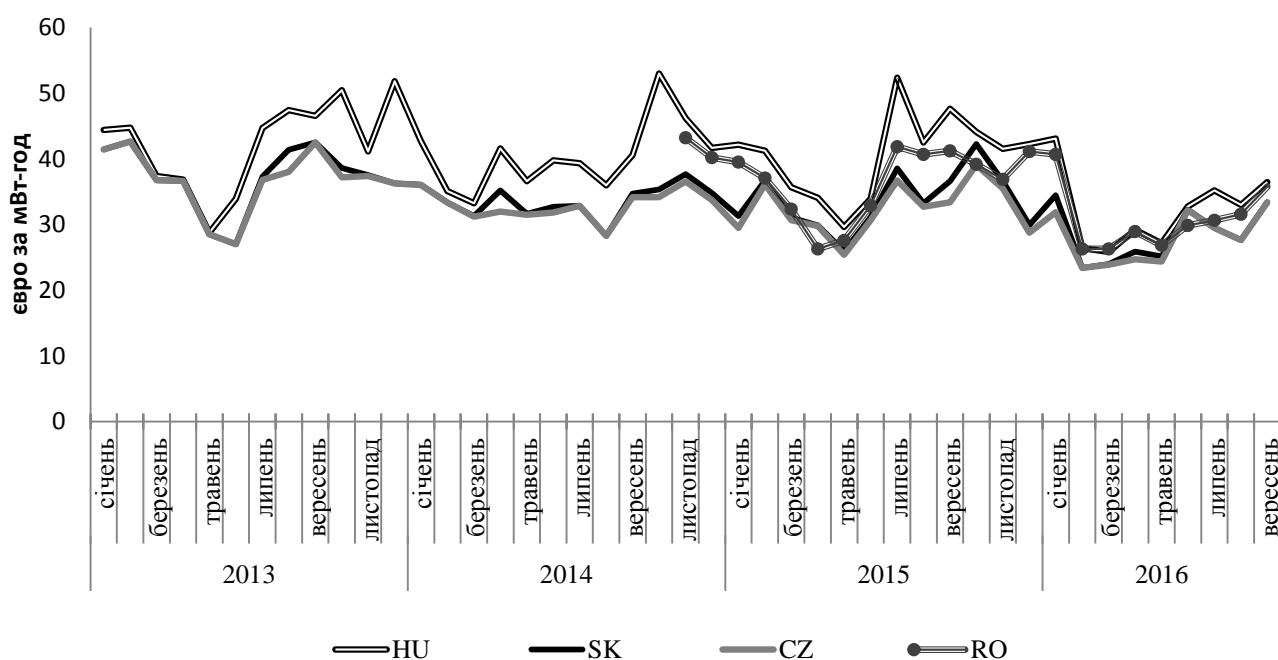
Рис. 2.9. Знижка або премія цін електроенергії базового навантаження країн Східної Європи до ринку Німеччини у 2014-2016 р.р.

В Угорщині цінова премія до цін Німеччини значно зросла в перші два тижні 2015 року, в результаті скорочення транскордонних потужностей на австрійсько-угорських та словацько-угорських міжсистемних лініях електропередач. У більш пізні періоди першого кварталу 2015 року деякі незначні обмеження потоку електроенергії продовжували впливати на угорський гуртовий ринок електроенергії, в результаті чого цінова премія до Німеччини становила 5-10 €/МВт. год. протягом більшої частини першого кварталу 2015 року. Середні квартальні ціни контрактів базового навантаження «на добу вперед» угорського та словенського ринків були найдорожчі в регіональному порівнянні.

Чеські, словацькі та румунські гуртові ціни на електроенергію в 1 кварталі 2015 року були тісно пов'язані з німецькими протягом більшої частини часу. Аналогічно із Польщею, важливість вітрової генерації збільшується також і в Румунії, досягнувши в 1 кварталі 2015 року частки 13-16%. Крім цього країна виробляє половину своєї електроенергії від ГЕС і АЕС, забезпечуючи конкурентні

гуртові ціни і вироблення надлишків, які могли б бути експортовані в Болгарію, Угорщину та Сербію. У Чехії і Словаччині високий рівень вироблення енергії забезпечує недорогу вартість електроенергії на тлі збільшення проникнення поновлюваних джерел енергії на регіональному рівні.

Одним із вирішальних факторів на формування ціни є регіональне об'єднання ринку (рис. 2.10). Саме цей процес впливає на конвергенцію погодинних цін електроенергії. У першому кварталі 2013 року, угорські та словацькі ціни сходилися протягом 85% всіх торгових годин, тобто, погодинна цінова різниця становила менше 1 євро/МВт. год. в ці періоди.



Джерело: побудовано автором за даними[130, 129, 131, 133]

Рис.2.10. Цінова конвергенція між чеським, словацьким, румунським та угорським ринками 2013-2016 рр.

Іншою, не менш важливою є тенденція до концентрації енергетичних ринків, через їх укрупнення внаслідок злиття та поглинання біржових ринків електроенергії. У даному процесі, зазвичай, задіяні кілька бірж електроенергії різних країн, що об'єднуються в одну велику міжнародну енергетичну біржу, або ж поглинаються більш ліквідною біржою. При цьому відбувається перехід на універсальний товарний асортимент. Наприклад, біржа APX поглинула бельгійську енергетичну біржу Belreth, французька енергетична біржа Powernext

SA і німецька енергетична біржа EEX AG злились у біржу EPEX SPOT. Також можливий інший варіант злиття кількох енергетичних бірж однієї країни в одну енергетичну біржу. Так, у 2002 році біржа EEX була створена шляхом об'єднання двох німецьких енергетичних бірж у Франкфурті та Лейпцигу (Leipzig Power Exchange LPX та EEX Frankfurt). Оскільки, останні роки характеризуються активізацією об'єднань із біржами електроенергії сусідніх країн, наприклад об'єднання ринку Центрально-Західного з Північно-Західним, цей факт також можна розглядати, як підтвердження цієї важливої тенденції у діяльності бірж електроенергії.

Не менш значимим проявом вище зазначеної тенденції є об'єднання методом інтеграції ринків електроенергії на різних територіях. З об'єднанням ринку добова транскордонна пропускна здатність ліній електропередачі між різними країнами, явно не виставляється на аукціон, але неявно, доступна через угоди на енергетичних біржах по обидві сторони кордону (імпліцитний аукціон) [75]. Тобто, учасники торгів на енергетичній біржі зможуть автоматично отримувати вигоду від транскордонного обміну без необхідності здійснення додаткових процедур із отримання відповідної пропускної здатності. Так звана система ринкового об'єднання у Європі використовується із 2006 року та триває досі (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Об'єднання ринку електроенергії Європи

Рік об'єднання	Країни задіяні у об'єднанні ринків «на добу вперед»
2006	Франція, Бельгія, Нідерланди.
2010	Бельгія, Нідерланди, Люксембург, Франція, Німеччина, Австрія
2014	Північно-західна (Великобританія, країни Балтії та Скандинавії) та Південно-західні Європа (Іспанія, Португалія)
2015 січень	Італія та Словенія
2015 квітень	Біржа EPEX Spot та APX Group

Джерело: Сформовано автором на основі даних Internet сайтів енергетичних бірж

Основною метою використання бірж при об'єднанні ринків є максимізація сумарного економічного надлишку всіх учасників: дешевше виробництво електроенергії в одній країні може задовольнити попит і знизити ціни в іншій

країні. Ціни будуть поступово вирівнюються у суміжних країнах, де є достатньо пропускної здатності. Об'єднання ринків призводить до більш ефективного використання добової потужності об'єднаних енергосистем між мережами задіяних національних системних операторів електромереж [75].

В даний час злиття ринків призначено для забезпечення об'єднання різних бірж електроенергії таким чином, щоб мінімізувати зміни у правилах гри на ринку. Для членів енергетичних бірж, які не об'єднуються, методика торгів залишається практично незмінною. Залучені в об'єднанні ринків біржі продовжують існувати в якості юридично відокремлених ринків з їх власними кліринговими і розрахунковими механізмами.

Позитивним ефектом об'єднання енергетичних бірж країн Європи є створення додаткових обсягів торгів і, таким чином, додаткових доходів для спотових бірж. Реалізація проектів із об'єднання ринків значно посилює ринкову позицію спотових бірж електроенергії. Підключивши передачу розподілу електроенергії до торгівлі на ринку «на добу вперед» все більше учасників ринку використовують національні спотові біржі електроенергії.

Зарубіжний вчений А. Дорсман зазначив, що об'єднання ринків забезпечує скорочення ризику і зниження цін у країнах з високими цінами [126]. Після моменту об'єднання волатильність базових, пікових та позапікових цін на електроенергію знижується. Прозорість (транспарентність) та інші обмежувальні бар'єри можуть призвести до зниження ефективності ринку. Більш повне розуміння співвідношення цін між спотовими і ф'ючерсними ринками дозволить оцінити переваги взаємозв'язку систем.

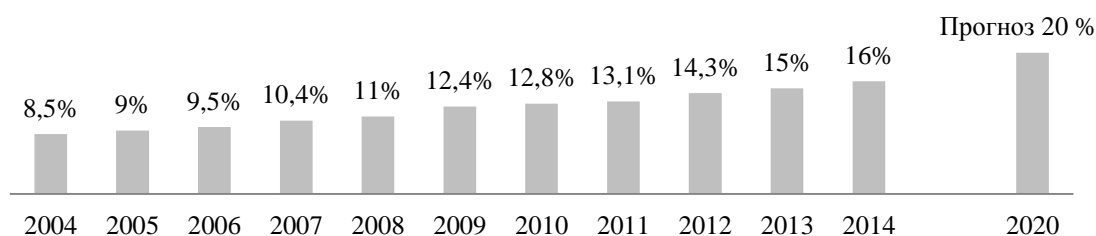
Ще однією із визначених є тенденція зниження біржових цін на електроенергію через збільшення частки ВДЕ. У 2010 році країни Європейського Союзу для подолання негативних наслідків глобальної кризи 2008-2009 років сформували стратегію подальшого розвитку «Європа 2020». Одними з ключових ініціатив даного документу є енергетична незалежність ЄС від експортерів енергетичних ресурсів, підвищення енергоефективності та збільшення частки ВДЕ в загальному енергоспоживанні [134].

Протягом 2011-2013 рр. заявленій стратегії ЄС відповідало падіння цін на деякі енергоносії, зокрема на вугілля, та зростання частки відновлюваних джерел енергії [119]. Збільшення частки виробництва електроенергії із вітрової та сонячної генерації, а також отримана електроенергія на основі гідроелектростанцій, істотно сприяла зниженню витрат на виробництво електроенергії в деяких країнах Європи.

В цей період важливими чинниками формування гуртових цін на електроенергію у регіоні центрально-західної Європи були виробничі потужності електроенергії з ВДЕ в Німеччині та активна діяльність АЕС у Франції. Зокрема, значний рівень виробництва електроенергії із ВДЕ сприяв зниженню регіональних цін у центрально-західному та центрально-східному регіонах Європи до чотирирічного мінімуму за підсумками другого кварталу 2013 року [119].

За даними Євростату у 2014 році частка виробленої енергії із відновлювальних джерел валового кінцевого споживання енергії збільшилась до 16% в порівнянні із 8,5 % у 2004 році (рис. 2.11) [135].

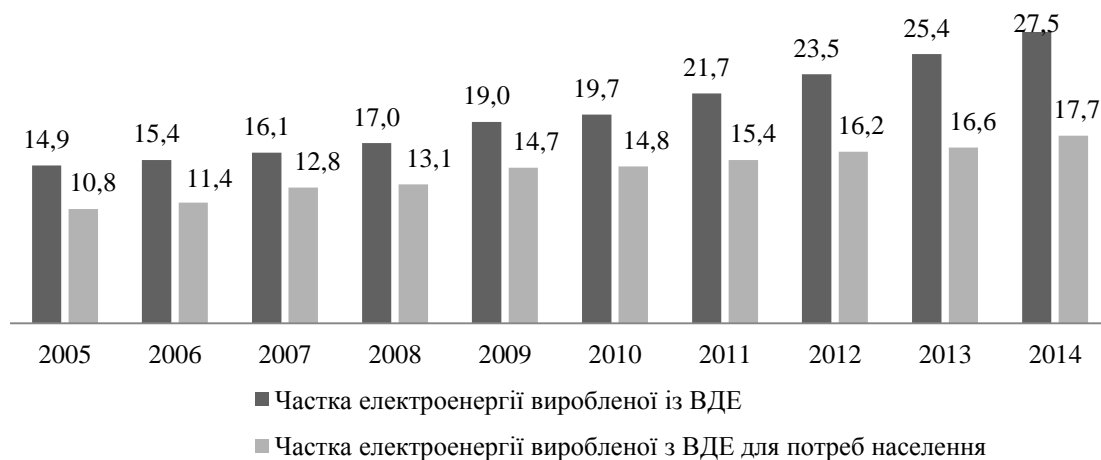
Третина країн-членів ЄС досягли поставлених цілей своїх національних стратегій у розвитку відновлювальних джерел енергії, серед них Болгарія, Чехія, Естонія, Хорватія, Італія, Литва, Румунія, Фінляндія, Данія, Австрія та Швеція. Проте, не всі країни ЄС настільки активно впроваджують ВДЕ, зокрема Франція, Нідерланди та Великобританія виконали свої зобов'язання лише на 8,7%, 8,5% та 7,4% відповідно [136].



Джерело: Сформовано автором за даними [127]

Рис. 2.11. Частка енергії з відновлюваних джерел в країнах ЄС.

Частка відновлювальних джерел енергії у виробництві електроенергії з кожним роком зростає, що дозволяє використовувати її окрім спекотної пори року також для обігріву будинків у зимовий період (рис.2.12).

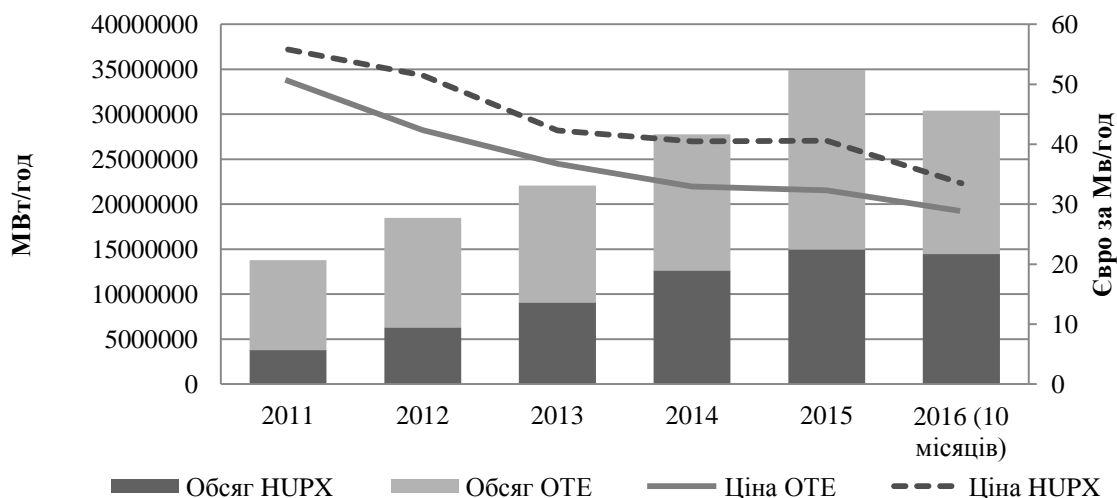


Джерело: Сформовано автором за даними [138]

Рис. 2.12. Частка електроенергії виробленої із ВДЕ в ЄС у 2005-2014 рр.

Прискорені темпи впровадження виробництва електроенергії із ВДЕ пов'язані із здешевленням технологій та швидшим темпом їх окупності у порівнянні з минулим десятиліттям. Збільшення частки електроенергії із ВДЕ впливає на спотову ціну електроенергії на енергетичних біржах Європи.

За період 2011-2016рр. середня гранична ціна електроенергії на біржових ринках електроенергії країн Східної Європи поступово зменшується, що говорить про фактичний вплив ВДЕ на біржову ціну (рис. 2.13).

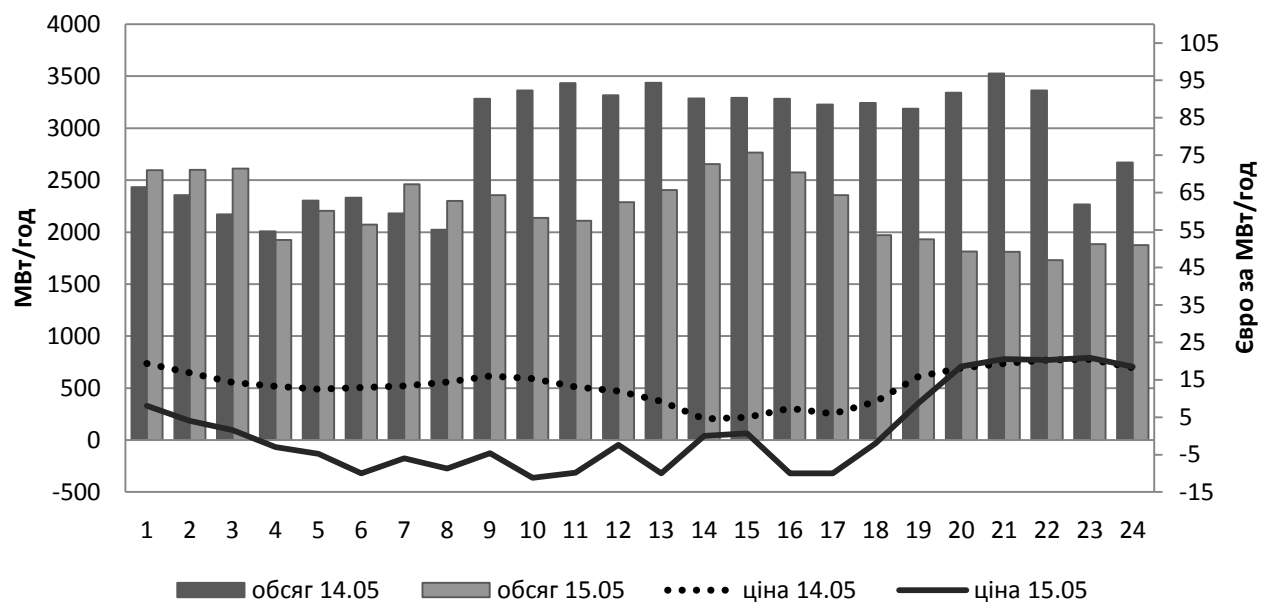


Джерело: Сформовано автором за даними біржових ринків електроенергії Східного регіону [129, 130, 131]

Рис. 2.13. Середні граничні ціни електроенергії та загальні обсяги торгівлі Угорської біржі NUPX та Чеської біржі ОТЕ у 2011-2016 рр.

Так, у лютому 2016 року гуртові ціни на електроенергію впали нижче 30 євро за МВт/год, що є найнижчим середньомісячним показником від березня 2007 року [139]. Загалом, таке суттєве зниження гуртових цін на електроенергію стало можливим через впровадження енергоефективних технологій, збільшення частки ВДЕ та падіння цін на природній газ та вугілля.

Особливо варто відзначити тенденцію до появи від'ємних цін на біржових ринках електроенергії країн Східної Європи. Це явище не відоме в Україні. Наявність на енергетичній біржі великої кількості електроенергії, виробленої за допомогою вітру, сонця та води, а також низького попиту з боку споживачів зумовлюють виникнення від'ємних цін на спотовому ринку (рис. 2.14). Від'ємні ціни, як правило, формуються у дуже сонячні і/або вітряні дні із низьким попитом у не робочі дні (субота, неділя та святкові дні). Окрім того, існує думка, що такі ціни виникають там, де електрична система в цілому не є достатньо гнучкою, і/або не має достатніх коштів для того щоб адаптуватися до мінливих умов попиту та/або пропозиції [140].



Джерело: Сформовано автором за даними [131]

Рис. 2.14 Ціни електроенергії чеської біржі ОТЕ станом на 14.05.2016 р. та 15.05.2016р.

Від'ємні ціни на електроенергію стають все більш поширеним явищем на енергетичних біржах. Тим не менш, є ще багато бірж електроенергії, як всередині,

так і за межами ЄС, які не дозволяють такого ціноутворення. Дослідники італійського аналітичного Інституту Бруно Леоні С.Бенедеттіні і К.Стагнарро стверджують, що з розквітом відновлюваної енергетики і слабого попиту, від'ємні ціни є важливим інструментом для того, щоб корегувати ціни на електроенергію [141]. Вони закликають, що всі основні енергетичні біржі повинні адаптуватися до таких правил.

На сьогоднішній день в Європейському Союзі від'ємні ціни на електроенергію були дозволені в країнах, охоплених Європейською енергетичною біржею (EPEX), зокрема у Франції, Німеччині, Австрії, Швейцарії, а також Бельгії і Нідерландах. Інші енергетичні біржі, однак, не дають цінам впасти нижче нуля. Це, ймовірно, тому що, коли ринкові правила були розроблені, не було ніяких особливих причин вчинити інакше [142].

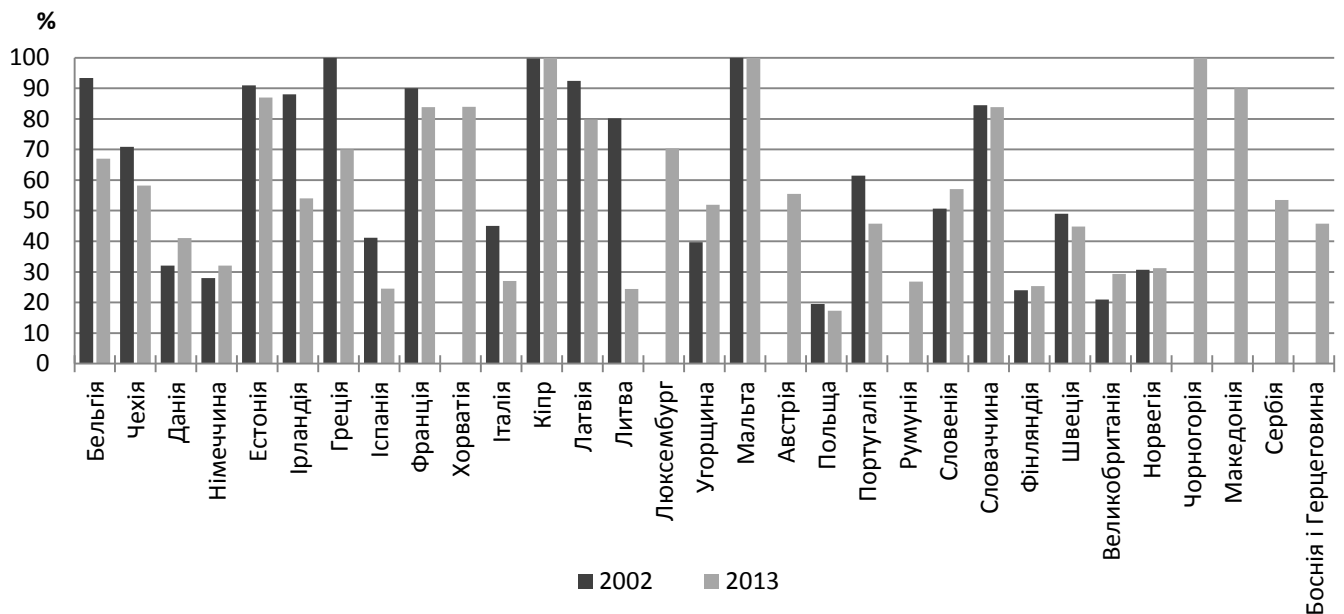
Оптові ринки електроенергії іноді призводять до цін нижче нуля, тобто, продавці платять покупцям, щоб ті взяли електроенергію. Така ситуація виникає тому, що деякі типи виробників, таких як АЕС, ГЕС, і ВЕС, не можуть або вважають за краще, не скорочувати випуск протягом коротких періодів часу, коли попит недостатній, щоб поглинути їх вихід електроенергії [141].

До прояву негативних тенденцій варто віднести тенденцію затримки процесів формування біржових ринків електроенергії в тих країнах, де є надмірна частка ринку найбільшого виробника. Оскільки, для формування біржового ринку електроенергії необхідно започаткування процесів лібералізації енергетичної галузі, зменшення частки найбільшого виробника електроенергії на ринку є необхідною умовою успішного запуску нового сегменту ринку.

Одним з показників, що використовується для моніторингу ступеня лібералізації ринку електроенергії є частка ринку найбільшого виробника електроенергії в країні (рис. 2.15). Для розрахунку цього показника статистичне бюро Європейського Союзу враховує загальний обсяг виробництва електроенергії протягом кожного звітного року, а електроенергія для власного споживання виробників не враховується. Отже, від чистої продуктивності кожного виробника

протягом одного року вираховується відповідна частка на ринку. Цей показник представляє лише найбільшу частку на ринку.

Не всі держави-члени ЄС надають інформацію для обрахунку даного показника, а саме Болгарія, Ісландія, Швейцарія, Нідерланди та Ліхтенштейн не надали відповідних даних. У таких країнах, як Чорногорія, Македонія, Сербія, Боснія і Герцеговина дані для обрахунку доступні лише починаючи із 2012 року [144, с.79]. Порівнявши частки ринку у 2002 та 2013 роках можна дійти висновку про уповільнення темпів лібералізації серед виробників електроенергії. Невеликі острівні держави Кіпр і Мальта характеризуються повною монополією в енергетичній сфері, тобто у 2013 році 100% електроенергії було вироблено одним великим виробником.



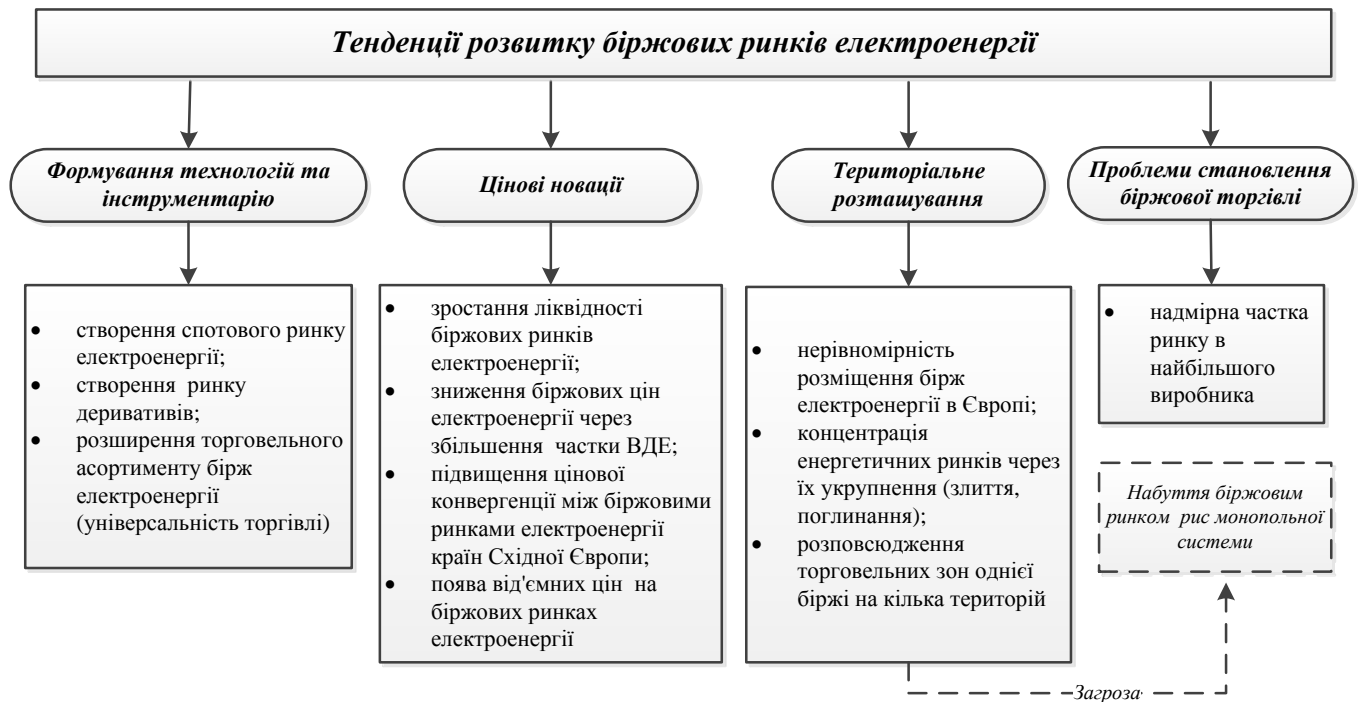
Джерело: Сформовано автором за даними [143]

Рис. 2.15. Частка ринку найбільшого виробника електроенергії в країнах ЄС у 2002 та 2013 рр.

П'ять інших держав-членів ЄС – Естонія, Хорватія, Франція, Словаччина і Латвія – мають частки не менше 80%. Найбільших успіхів серед лібералізації процесів виробництва електроенергії за вказаний період було досягнуто у Греції, Бельгії та Ірландії, де частка найбільшого виробника зменшилась на 30%, 26,4% та 34% відповідно. Погіршення ситуації у бік зростання впливу найбільшого виробника відмічене у Великобританії на 8,3% та Угорщині на 12,2%, але це

явище не є загрозою процесам лібералізації галузі. У решти держав-членів ЄС найбільшим виробником виробляється менше 50% від загального виробництва електроенергії. Найменшу частку на ринку 17% зафіксовано у Польщі.

Отже, в процесі здійснення аналізу становлення та розвитку біржових ринків електроенергії було виокремлено ряд тенденцій, що об'єднано в 4 групи (рис. 2.16).



Джерело: сформовано автором

Рис. 2.16. Тенденції розвитку біржових ринків електроенергії

Зокрема, виокремлено дві групи позитивних тенденцій розвитку біржових ринків електроенергії, а саме: застосування ефективних технологій та інструментарію біржової торгівлі, а також цінових новацій, що сприяли створенню ліквідних спотових та ф'ючерсних ринків з широким асортиментом. Окремо виділено тенденцію щодо особливостей прояву територіального розташування біржових ринків із одночасним існуванням кількох різнопланових процесів, зокрема нерівномірності їх становлення у Європі, концентрації торгівлі та розповсюдженні діяльності успішних бірж на території інших країн. Додатково зазначено загрозу щодо можливих негативних наслідків злиття біржових ринків через набуття ними рис монопольної системи.

2.3. Особливості інструментів прогнозування спотових цін на біржових ринках електроенергії країн Східної Європи

Як зазначалось вище, біржові ринки є майданчиками вільного і прозорого ціноутворення, місцем для хеджування ризиків виробників та реалізації власної вигоди спекулянтів. Україна не залишається осторонь світових тенденцій у біржовій справі, проте розвиток такого новітнього сегменту як енергетична біржа відбувається досить повільно. В цьому контексті аналіз процесів становлення та розвитку європейських біржових ринків електроенергії, зокрема країн Східної Європи, допоможе виробити підходи до організації ефективного ринку електроенергії в Україні, що сьогодні є важливим завданням.

Енергетичні біржі створювалися як максимально конкурентні гуртові ринки для організації торгівлі спотовими контрактами на електроенергію, а також ф'ючерсними та форвардними контрактами. Нагадаємо той факт, що електроенергія порівняно недавно стала біржовим товаром, що має такі особливі характеристики як: не можливість зберігання, специфічний спосіб транспортування, а також добова (пікові години) та сезонна залежність споживчого попиту. Крім того, як зазначає М. Бієрбрауер, екстремальний вплив на ціну електроенергії мають такі ефекти як: ненадійність передавальної мережі та перебої при її генеруванні [145].

У даному параграфі емпірично перевіримо припущення щодо обов'язкового послідовного становлення біржових спотових ринків електроенергії і лише за умови їх успішного функціонування відкриття майданчиків для торгівлі ф'ючерсними та опціонними контрактами на цей ресурс. У попередньому параграфі було проаналізовано діяльність біржових ринків у Європі загалом та Східній зокрема за цінами, обсягами, територіальним охопленням. У даному параграфі розглянемо внутрішні механізми функціонування спотових та ф'ючерсних ринків. Саме такий підхід дозволить точніше в'яснити взаємозв'язок між цими ринками та допоможе дати відповідь на питання доцільності планування ф'ючерсних ринків електроенергії в Україні.

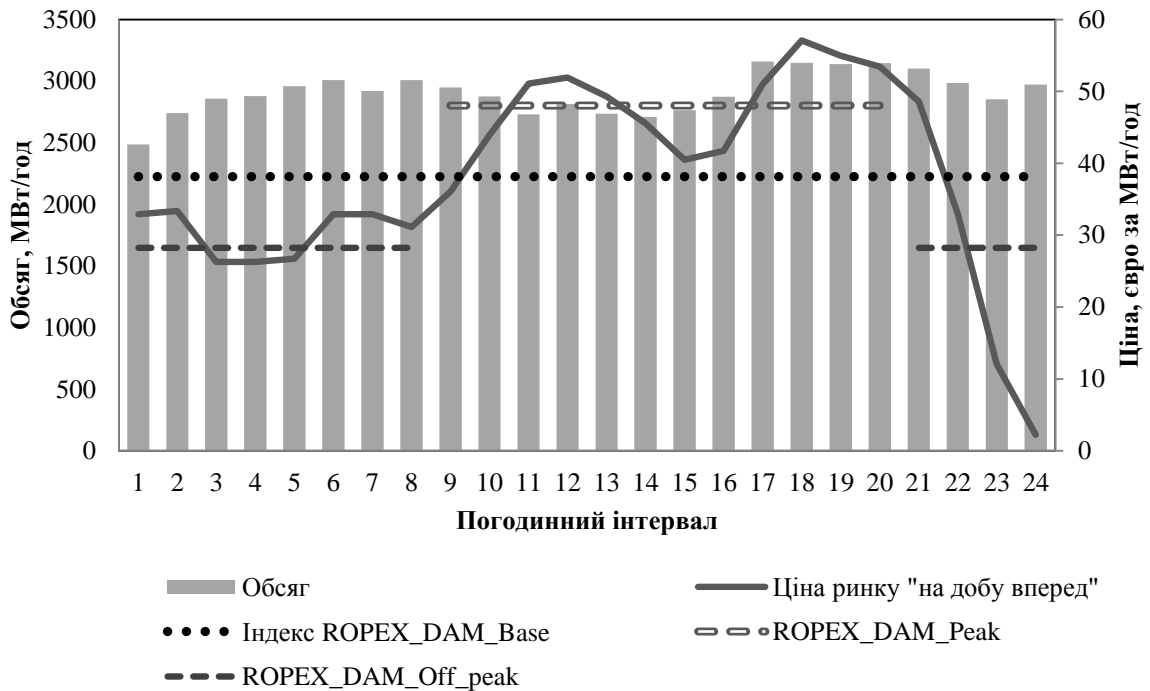
Запровадження торгівлі енергетичними ф'ючерсними та опціонними контрактами змінило звичний порядок, в якому тривалий час працювали енергетичні компанії та в подальшому спричинило трансформацію ціноутворення на енергетичному ринку за аналогією інших сировинних та фінансових ринках загалом.

Для кращого обслуговування учасників ринку біржі ввели цінові індекси, що публікуються як ряд показників (біржових індексів), що в свою чергу, можуть бути використані в якості довідкової ціни для спотового ринку електроенергії. Наприклад європейська енергетична біржа EPEX SPOT (Франція, Німеччина, Австрія та Швейцарія) публікує вісім індексів, що поділяються за типом навантаження, часом, а також типом ринку який вони представляють. Чеська енергетична біржа OTE обраховує лише індекс для чеського спотового ринку базового навантаження (Base Index), пікового навантаження (Peak Index) та позапікового навантаження (Off-Peak Index).

У додатку Е наведено методи розрахунку спотових індексів на біржах електроенергії, що ґрунтується на визначенні середнього арифметичного значення погодинних цін спотового ринку «на добу вперед». Популярність цього методу обрахунку індексу серед європейських енергетичних бірж зумовлена його простотою.

Нами поділяється точка зору європейських дослідників П. Фалбо, М. Фатторе та С. Стефані, які зазначають статистичну слабкість такого розрахунку індексу через аксіоматичну теорію індексів [112]. Згідно цієї теорії індекси цін класифікуються на прості або комбіновані, засновані на їх функціональній формі. Енергетичні біржі використовують прості індекси цін, що ґрунтуються лише на цінових даних.

Для прикладу покажемо зв'язок між цінами, обсягами торгівлі та індексом «на добу вперед» румунської енергетичної біржі OPCOM (рис. 2.17).



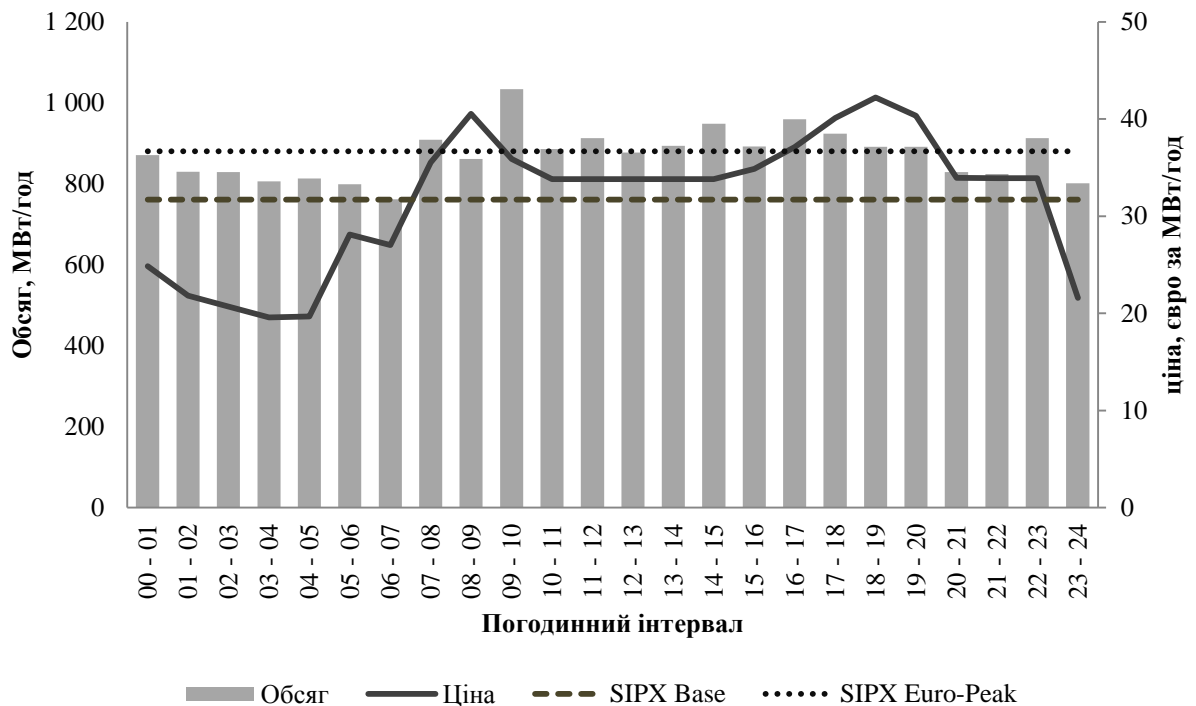
Джерело: побудовано автором за даними [146]

Рис. 2.17. Ціни електроенергії румунського спотового ринку «на добу вперед» для енергетичної біржі OPCOM станом на 10.01.2016 р.

Для обрахунку індексу базового навантаження ROPEX_DAM_Base (з 1 до 24 години доби), індексу пікового навантаження ROPEX_DAM_Peak (з 9 до 20 години доби) та індексу позапікового навантаження ROPEX_DAM_Off_peak(01-08 години доби та 21-24 години доби) біржа використовує лише середнє арифметичне значення щоденних погодинних біржових цін.

На рисунку 2.17 проілюстровано, що обрахунок лише середніх значень цін, не може надати необхідної інформації щодо стану ринку, адже зміни ціни протягом дня суттєво відрізняються від підсумкового значення індексів ROPEX_DAM_Base – 38,15 євро за МВт/год, ROPEX_DAM_Peak – 48,05 євро за МВт/год та ROPEX_DAM_Off_peak – 28,04 євро за МВт/год. Проаналізувавши значення індексів та погодинних цін можна дійти висновку, що погодинні цінові коливання фактично згладжують значення індексу. Таким чином абсолютно різні значення цін за добу можуть сформувати схоже значення індексів для базового та пікового навантаження.

Словенська енергетична біржа BSP публікує значення своїх індексів для формування учасниками ринку загального уявлення про цінові тенденції. Для цього біржа розраховує щоденне значення індексу SIPX (рис. 2.18).



Джерело: Побудовано автором за даними [149]

Рис. 2.17. Значення індексу SIPX словацького ринку «на добу вперед».

На рисунку 2.18, проілюстровано, що графік ціни відрізняється від базового та пікового значення індексів ринку «на добу вперед», це знову ж таки підтверджує наше припущення щодо фактичного згладжування індексом змін цін протягом доби. Протягом часового інтервалу у певні пікові години доби (8-9, 16-17, 17-18, 18-19, 19-20) спостерігалось вихід ціни із значення індексу SIPX Euro-Peak, що не було враховано індексом.

Проаналізувавши приклади застосування середньоарифметичного індексу різних енергетичних бірж країн Східної Європи можемо дійти висновку щодо неточності передбачення значення майбутніх цін спотового ринку за допомогою індексів, що використовуються даними біржами. Таким чином, виявляється недосконалість індексу та ставиться під сумнів його можливості передбачення майбутньої спотової ціни ринку «на добу вперед», що унеможлиблює його

використання в якості бази для хеджування ризиків за допомогою ф'ючерсних та опціонних контрактів.

Отже, при впровадженні індексів спотового ринку на українській енергетичній біржі, яка планує здійснювати торгівлю електроенергією, необхідно враховувати обсяги торгів і щоденні погодинні ціни для отримання точнішого значення цін, які у біржовій практиці Європи прийнято називати біржовими індексами.

Для підтвердження вищезазначеного припущення про недосконалість біржового індексу, що ґрунтується на визначенні середнього арифметичного цін спотового ринку електроенергії «на добу вперед», розрахуємо біржові індекси румунської енергетичної біржі OPCOM, а саме індексу базового навантаження (ROPEX_DAM_Base), пікового (ROPEX_DAM_Peak) та позапікового навантаження (ROPEX_DAM_Off_peak).

Обрахувавши за формулами (2.4–2.6) середньозважені за обсягами індекси румунської енергетичної біржі OPCOM отримано значення, що відрізняється від середньоарифметичного індексу обрахованого біржою (див. Табл 2.2).

Таблиця 2.2

Приклад розрахунку спотового індексу «на добу вперед» Румунської енергетичної біржі OPCOM зваженого за обсягами реалізованої електроенергії у період 08.05.-14.05.2016р.

Індекс \ Дата	08.05. 2016	09.05. 2016	10.05. 2016	11.05. 2016	12.05. 2016	13.05. 2016	14.05. 2016
ROPEX DAM Base	20,34	32,34	35,75	32,48	29,95	27,29	15,66
Середньозважений індекс за обсягами	20,77	32,90	36,23	32,94	30,45	27,67	15,78
Різниця, євро за мВт/год.	0,43	0,56	0,48	0,46	0,50	0,38	0,12
Різниця, %	2,11	1,73	1,34	1,42	1,67	1,39	0,77
ROPEX DAM Peak	21,00	37,08	39,54	34,12	34,68	29,80	13,03
Середньозважений індекс за обсягами	21,49	37,21	39,64	34,27	34,76	29,92	13,10
Різниця, євро за мВт/год.	0,49	0,13	0,10	0,15	0,08	0,12	0,07
Різниця, %	2,33	0,35	0,25	0,44	0,23	0,40	0,54
ROPEX DAM Off-Peak	19,68	27,61	31,96	30,83	25,21	24,78	18,28
Середньозважений індекс за обсягами	20,11	28,35	32,64	31,48	25,84	25,29	18,54
Різниця, євро за мВт/год.	0,43	0,74	0,68	0,65	0,63	0,51	0,26
Різниця, %	2,18	2,68	2,13	2,11	2,50	2,06	1,42

Джерело: розраховано автором з використанням даних сайту Румунської енергетичної біржі OPCOM

За аналізований період найменше відхилення середньозваженого індексу за обсягами базового значення спостерігалось 14 травня 2016р., що зріс на 0,77%, а найбільш відчутна відмінність між значеннями індексів у 2,11% мала місце 8 травня 2016р. Індекс пікового навантаження відрізняється на 2,33% в бік збільшення, що підтверджує обмеженість використання середнього арифметичного індексу. Під час обрахунку індексу позапікового навантаження, за формулою середньозваженого за обсягом, значення індексу збільшилось на 2,5%.

Для підтвердження припущення щодо невідповідності розрахунку середньоарифметичного індексу потребам біржового ринку електроенергії проведено розрахунки середньозваженого індексу за обсягами для угорської та чеської бірж електроенергії (Додаток Д, Е). На угорській енергетичній біржі HUPX за період 04.04.-17.04.2016р. підтвердилась відмінність значень середньозваженого індексу базового навантаження, як у бік збільшення на 2,08% так і в бік зменшення на -1,78% від середньоарифметичного індексу. Значення індексу пікового періоду обрахованого за методом середньозваженого за обсягом, коливається від +1,03% до -1,36%. Також, під час аналізу діяльності біржі не вдалося порівняти обрахований середньозважений індекс із біржовим індексом позапікових годин, оскільки угорська енергетична біржа не визначає індекс для цього типу навантаження.

Аналіз отриманих результатів розрахунку середньозважених індексів за обсягом і індексів чеської енергетичної біржі ОТЕ за період 08.05 -15.05.2016р., також підтвердив наше припущення. Найсуттєвішим відхиленням у -63,63% від біржового значення показав індекс базового навантаження під час негативних цін у неділю 15 травня 2016р. Середньозважений індекс перевищив біржовий показник на 3,3% у вівторок 10 травня 2015 року. Показники пікового та позапікового періоду навантаження в неділю 15 травня 2016 р. також показували велику різницю між індексом біржі у +17,64% та -17,49% відповідно. Середньозважений індекс за обсягами відобразив більш точну цінову картину неділі 8 травня 2016 року, його значення зменшилось на -7,77%, -8,8% та -3,69% менше від добового, пікового та позапікового індексів біржі ОТЕ.

Проведений аналіз визначення спотових індексів трьох бірж підтвердив перевагу пропонованого середньозваженого індексу над середньоарифметичним. Середньозважений індекс дає можливість більш точно відобразити загальні цінові тенденції. Отже, на нашу думку, він є кращим індикатором змін ціни на електроенергію, що була реалізована на біржі протягом дня.

Аналіз результатів обрахунку індексу позапікового навантаження бірж OTE, OPCOM та HUPX показав різку відмінність між фактичними цінами та даними середньоарифметичного індексу в період між 01-08 та 21-24 годинами доби. На нашу думку, саме в період позапікового навантаження існуючий середньоарифметичний індекс є ще менш інформативним. Вважаємо, що це спричинено кількома факторами, а саме:

- 1) об'єднання біржами в один спільний індекс значення ранкових та вечірніх годин позапікового періоду навантаження;
- 2) різкими відмінностями у коливаннях ціни та обсягу електроенергії під час певних годин позапікового навантаження досліджуваної доби.

Зважаючи, на вищесказане, пропонуємо визначати окремо індекс позапікового навантаження у двох періодах, окремо для ранкових та вечірніх годин позапікового навантаження.

Для визначення індексу протягом першого періоду позапікового навантаження (1-8 години доби) використовуємо формулу:

$$I_{OFF-PEAK(1)} = \frac{\sum_{i=1}^8 q_i \cdot p_i}{\sum_{i=1}^8 q_i} \quad (2.12)$$

де: p_i – ціна електроенергії на i -ту годину доби;

q_i – обсяг електроенергії за i -ту годину доби;

$i = \overline{1,8}$ – період позапікового навантаження доби.

Для визначення індексу протягом другого періоду позапікового навантаження (21-24 години доби) використовуємо формулу:

$$I_{OFF-PEAK(2)} = \frac{\sum_{i=21}^{24} q_i \cdot p_i}{\sum_{i=21}^{24} q_i} \quad (2.13)$$

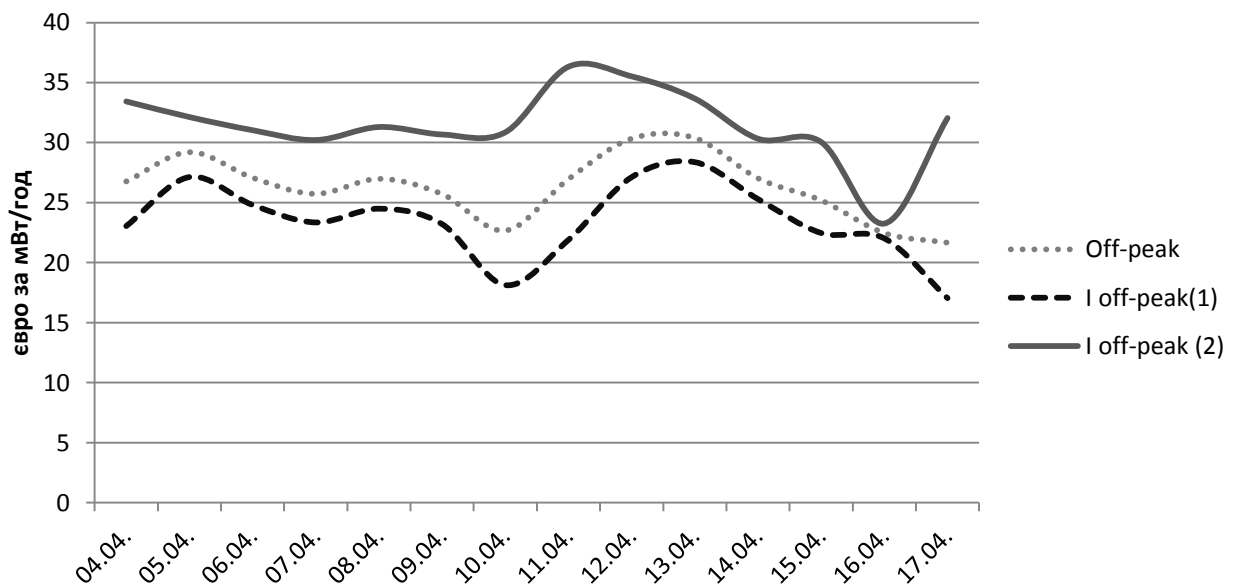
де: p_i – ціна електроенергії на i -ту годину доби;

q_i – обсяг електроенергії за i -ту годину доби;

$i = \overline{21, 24}$ – період позапікового навантаження доби.

Для підтвердження нашої пропозиції проведено обрахунок індексів $I_{OFF-PEAK(1)}$ та $I_{OFF-PEAK(2)}$ для енергетичних бірж ОТЕ, ОРСОМ та НУРХ за формулами (2.12 та 2.13.). Результати обрахунків індексів є ближчими до фактичного коливання цін за вказаний період ніж обрахований позапіковий період за методикою бірж (Див. Додаток Ж).

Аналіз отриманих даних визначення спотових індексів для угорської енергетичної біржі НУРХ показав, що результати індексу $I_{OFF-PEAK(1)}$ більш точно відображають значення ціни між 01 та 08 годинами доби. Показник відображає стабільно менше значення індексу в ціновому діапазоні від 0,44 до 5,06 євро за мВт/год. (рис. 2.19).

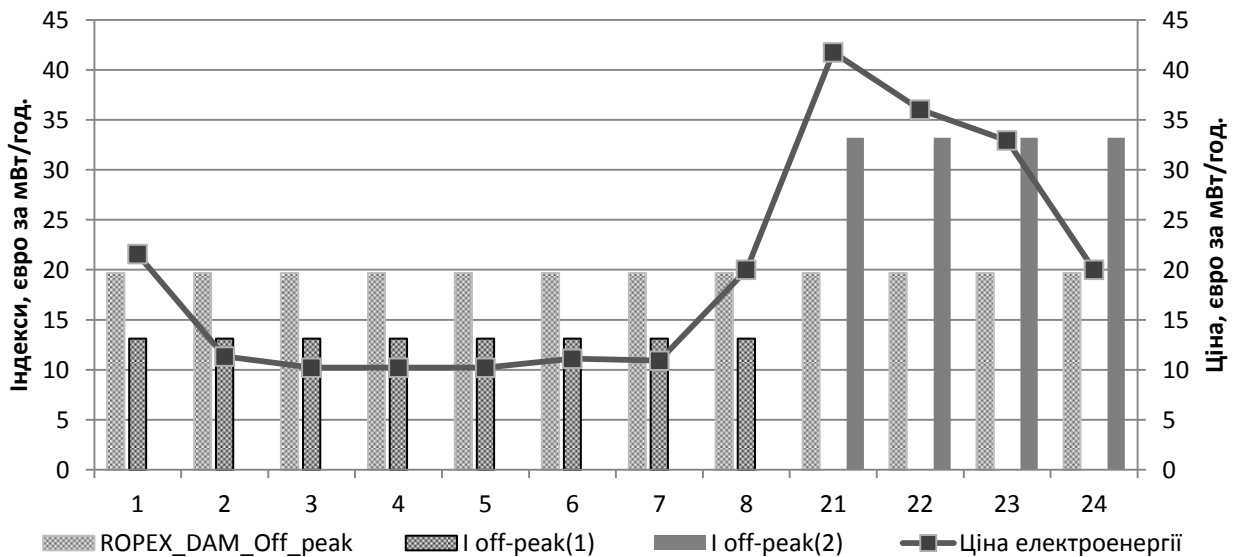


Джерело: сформовано автором на основі власних обрахунків та даних біржі [130]

Рис. 2.19. Індекси позапікового навантаження угорської біржі НУРХ за

04.04.2016-17.04.2016 рр.

Так, наприклад 8 травня 2016 року для першого періоду (1-8 години) різниця між обрахованим індексом румунської біржі OPCOM та індексом $I_{OFF-PEAK(1)}$ становила 6,54 євро за МВт/год в сторону зменшення, а для другого періоду (21-24 години) пропонований індекс збільшився на 13,54 євро і за МВт/год (рис. 2.20).



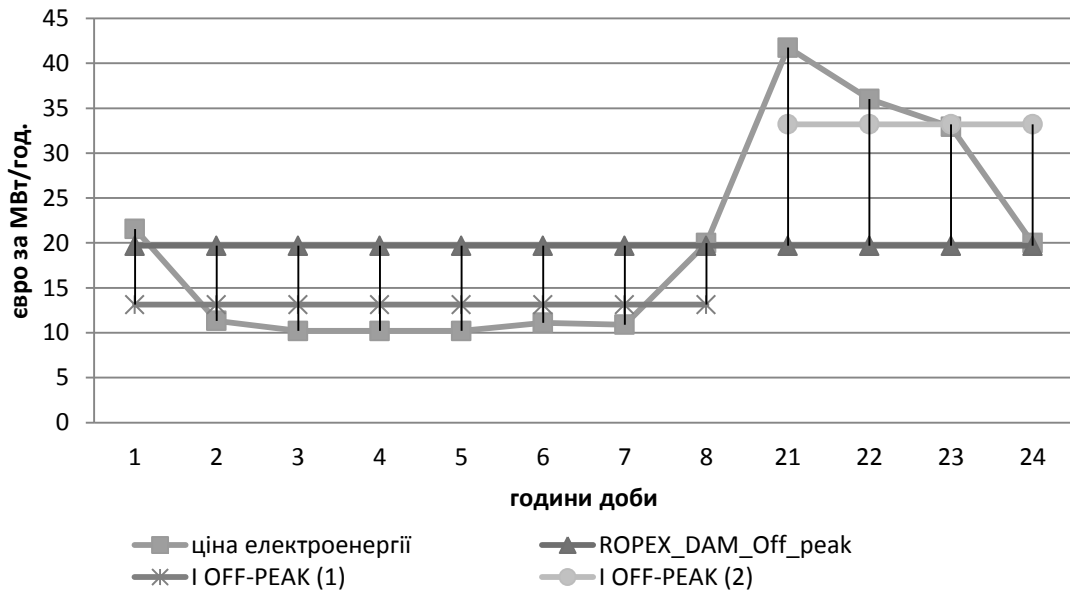
Джерело: сформовано автором на основі власних обрахунків та [129]

Рис. 2.20 Індекс $I_{OFF-PEAK(1)}$ та $I_{OFF-PEAK(2)}$ енергетичної біржі OPCOM на 08.05.2016 р.

Отже, можемо спостерігати коридор коливання значення індексу в межах від 13,137 євро за МВт/год до 33,217 євро за МВт/год, що в підсумку становить 20,08 євро за МВт/год. (рис. 2.21).

Результати індексів $I_{OFF-PEAK(1)}$ та $I_{OFF-PEAK(2)}$ є більш релевантними до значень ціни за вказані періоди позапікового навантаження, що дає можливість отримати більш достовірну інформацію щодо ситуації на ринку електроенергії за певну годину доби.

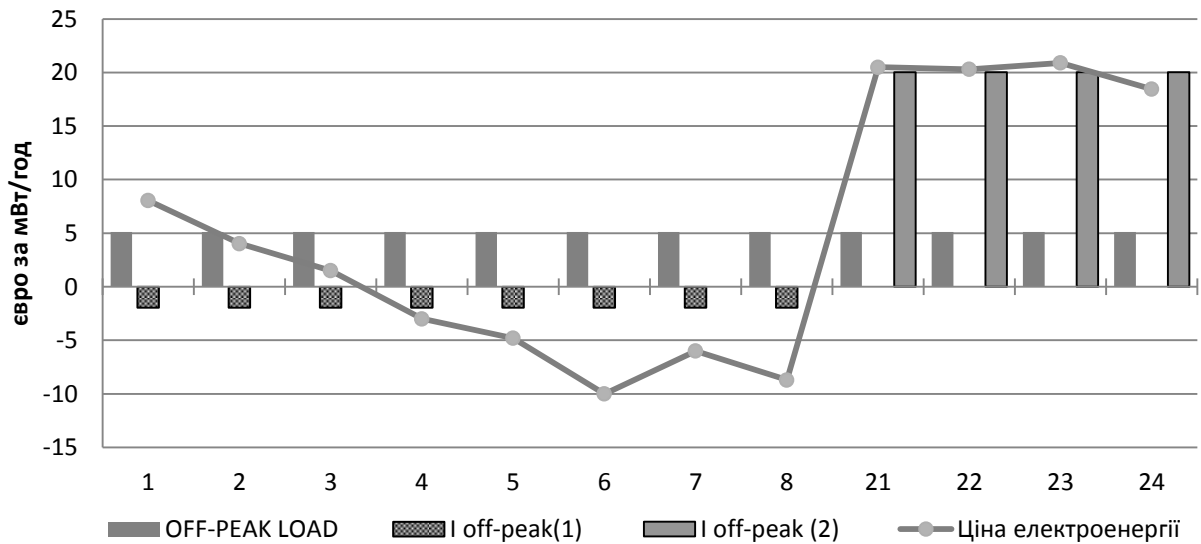
Наприклад, обрахунок середньозваженого індексу за обсягами двох періодів позапікового навантаження чеської енергетичної біржі 15 травня 2016 року, під час негативних цін на спотовому ринку, точніше передав коливання ринку у першому періоді (01-08 години доби) (рис. 2.22).



Джерело: побудовано автором на основі власних розрахунків та даних енергетичної біржі [129]

Рис. 2.21. Коридор коливання індексів на електроенергію для румунської біржі OPCOM на 08.05.2016

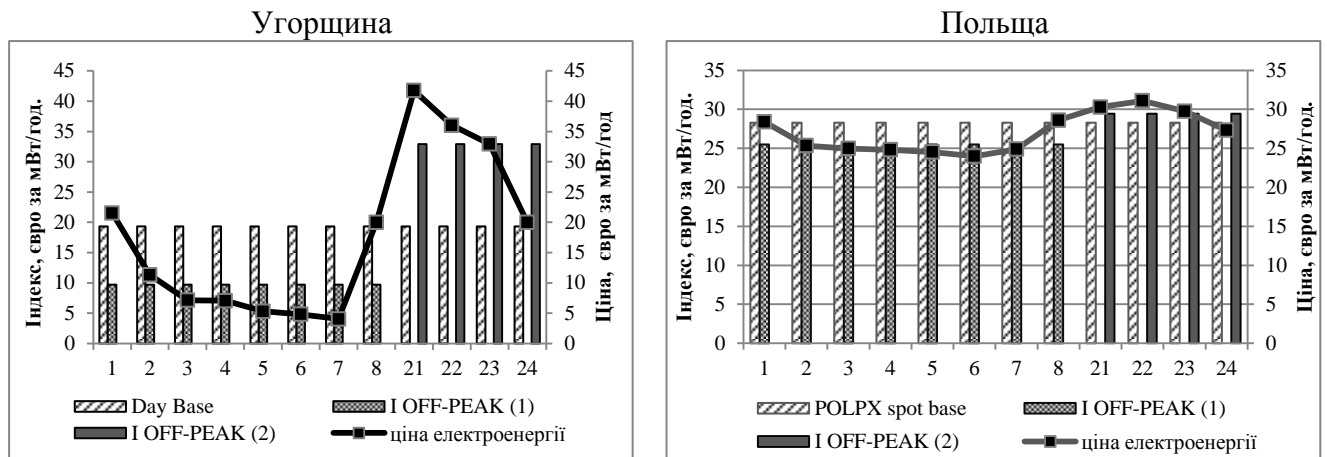
У другому періоді (21-24 години) на значення індексу не вплинули негативні цінові тенденції, що мали місце в ранкові години доби, а показник індексу $I_{OFF-PEAK(2)}$ дорівнював 20,03 євро за мВт/год., в той час як ціна протягом чотирьох останніх годин коливалась в межах від 20,5 до 18,45 євро за мВт/год.



Джерело: побудовано автором на основі власних розрахунків та даних [131]

Рис. 2.22. Індекс $I_{OFF-PEAK(1)}$ та $I_{OFF-PEAK(2)}$ чеської енергетичної біржі OTE 15.05.2016 р.

На основі аналізу отриманого результату (рис. 2.23; 2.22; 2.21; 2.20), можемо стверджувати, що саме поділ годин позапікового навантаження на два періоди має більш інформативний характер і може слугувати точнішим орієнтиром зміни ціни для виробників і споживачів електроенергії.



Джерело: сформовано автором на основі власних обрахунків та даних енергетичних бірж

Рис. 2.23 Індекс $I_{OFF-PEAK(1)}$ та $I_{OFF-PEAK(2)}$ біржових ринків електроенергії

Угорщини та Польщі на 08.05.2016 р.

Ще однією пропозицією щодо визначення середньозваженого індексу за обсягом для спотового ринку енергетичних бірж може бути градація біржових цін одного дня. Для обґрунтування цієї пропозиції обрахуємо відносні показники цін та обсягів румунської енергетичної біржі OPCOM за 05.04.-06.04.2016р. (Див. табл. 2.3).

Таблиця 2.3

Відносні показники коливань досліджуваних рядів румунської енергетичної біржі OPCOM за 05.04.-06.04.2016р.

Період	Ціна		Обсяг	
	Коефіцієнт варіації	Коефіцієнт осциляції	Коефіцієнт варіації	Коефіцієнт осциляції
5 квітня	27,00%	96,46%	9,11%	34,62%
6 квітня	23,53%	76,31%	6,07%	20,55%

Джерело: складено автором

Біржові обсяги укладених угод не підлягають значним коливанням, їх можна вважати однорідними сукупностями. Це пояснюється тим, що споживання електроенергії на протязі доби є стабільним. Значення показників варіації цін

біржі (коефіцієнт варіації та коефіцієнт осциляції) засвідчують про інший характер статистичного ряду. Тут спостерігаємо більш неоднорідні сукупності, які можна пояснити тим, що виробники електроенергії дещо змінюють ціни на протязі доби. У періоди з низьким попитом вони знижують ціну, а в періоди з високим попитом – підвищують. 8, 9 і 21 години доби переважно завжди мають найвищі показники ціни.

На нашу думку, доцільно провести градацію цін біржових угод за такою шкалою: низькі (l), середні (m), високі (b) та дуже високі (vb).

Визначення меж, в яких будуть знаходитися ціни за нашою шкалою проведемо наступним чином.

Крок градації $h = \frac{P_{\max} - P_{\min}}{4}$, де P_{\max}, P_{\min} – відповідно максимальна та мінімальна ціна доби.

Градація цін визначається за такими межами: низька ціна $[p_{\max}; p_{\min} + d]$, середня ціна $[p_{\min} + d; p_{\min} + 2d]$, висока ціна $[p_{\min} + 2d; p_{\min} + 3d]$ та дуже висока ціна $[p_{\min} + 3d; p_{\min} + 4d]$.

У кожний інтервал потрапляють години біржового дня, число яких відповідно до градації буде n_1, n_2, n_3, n_4 .

Середню ціну інтервалу з низькою ціною обчислюємо як середню зважену за формулою:

$$\bar{p}_l = \frac{\sum_{i=1}^{n_1} p_i \cdot q_i}{\sum_{i=1}^{n_1} q_i}, i = \overline{1, n_1}, \quad (2.14)$$

де: p_i – ціна електроенергії на i -ту годину доби;

q_i – обсяг електроенергії за i -ту годину доби;

$i = \overline{1, n_1}$;

n_1 – число годин, у які ціна потрапляє в перший інтервал градації.

Середню ціну інтервалу з середньою ціною обчислюємо як середню зважену за формулою:

$$\bar{p}_m = \frac{\sum_{i=1}^{n_2} p_i \cdot q_i}{\sum_{i=1}^{n_2} q_i}, \quad (2.15)$$

де: p_i – ціна електроенергії на i -ту годину доби;

q_i – обсяг електроенергії за i -ту годину доби;

$i = \overline{1, n_2}$;

n_2 - число годин, у які ціна потрапляє в другий інтервал градації.

Середню ціну інтервалу з високою ціною обчислюємо як середню зважену за формулою:

$$\bar{p}_b = \frac{\sum_{i=1}^{n_3} p_i \cdot q_i}{\sum_{i=1}^{n_3} q_i}, \quad (2.16)$$

де: p_i – ціна електроенергії на i -ту годину доби;

q_i – обсяг електроенергії за i -ту годину доби;

$i = \overline{1, n_3}$;

n_3 - число годин, у які ціна потрапляє в третій інтервал градації.

Середню ціну інтервалу з дуже високою ціною обчислюємо як середню зважену за формулою:

$$\bar{p}_{vb} = \frac{\sum_{i=1}^{n_4} p_i \cdot q_i}{\sum_{i=1}^{n_4} q_i}, \quad (2.17)$$

де: p_i – ціна електроенергії на i -ту годину доби;

q_i – обсяг електроенергії за i -ту годину доби;

$i = \overline{1, n_4}$;

n_4 - число годин, у які ціна потрапляє в четвертий інтервал градації.

Обраховані за формулами (2.14-2.17) ціни по двох днях роботи біржі представлені у таблиці 2.4

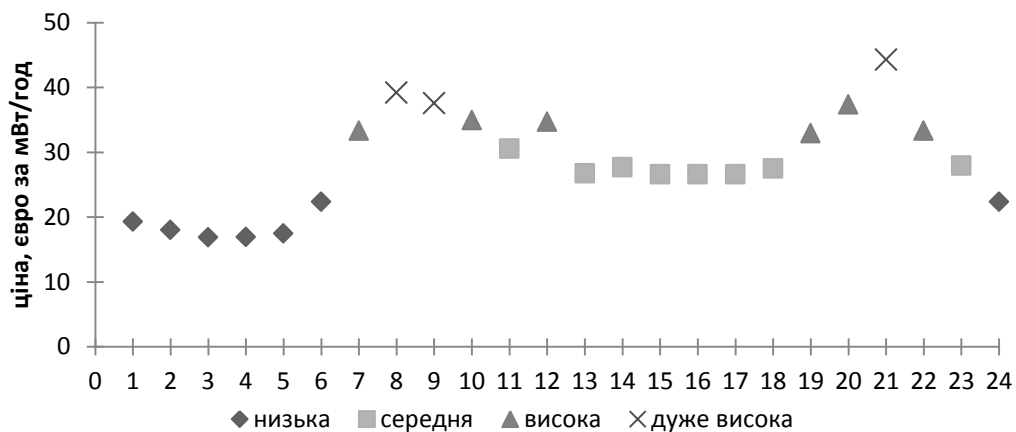
Таблиця 2.4

Результати градації та обрахунку середньозважених цін румунської енергетичної біржі OPCOM 04.04-06.04.2016 р.

Градація цін	04.04	Кількість годин (які саме години доби)	05.04	Кількість годин (які саме години доби)	06.04	Кількість годин (які саме години доби)
Низька ціна	19,08	7 (3; 4; 5; 2; 1; 6; 24)	22,76	8 (1; 5; 4; 2; 9; 3; 24; 21)	22,06	7 (3; 4; 5; 1; 2; 24; 23)
Середня ціна	27,56	8 (15; 16; 17; 13; 18; 14; 23; 11)	32,67	9 (13; 14; 19; 11; 12; 8; 22; 18; 16)	27,72	10 (17; 15; 16; 19; 18; 6; 14; 13; 11; 12)
Висока ціна	34,49	6 (19; 7; 22; 12; 10; 20)	35,78	3 (23; 7; 15)	34,18	2 (22; 7)
Дуже висока	40,54	3 (9; 8; 21)	43,05	4 (17; 6; 10; 20)	40,22	5 (10; 20; 8; 21; 9)

Джерело: складено автором на основі власних обрахунків

На прикладі графіку зобразимо, які саме години доби увійшли до низької, середньої, високої та дуже високої ціни (рис. 2.24). Варто зазначити, що кількість годин, у які ціна є найвищою, практично незмінна.



Джерело: сформовано автором за даними табл. 2.4

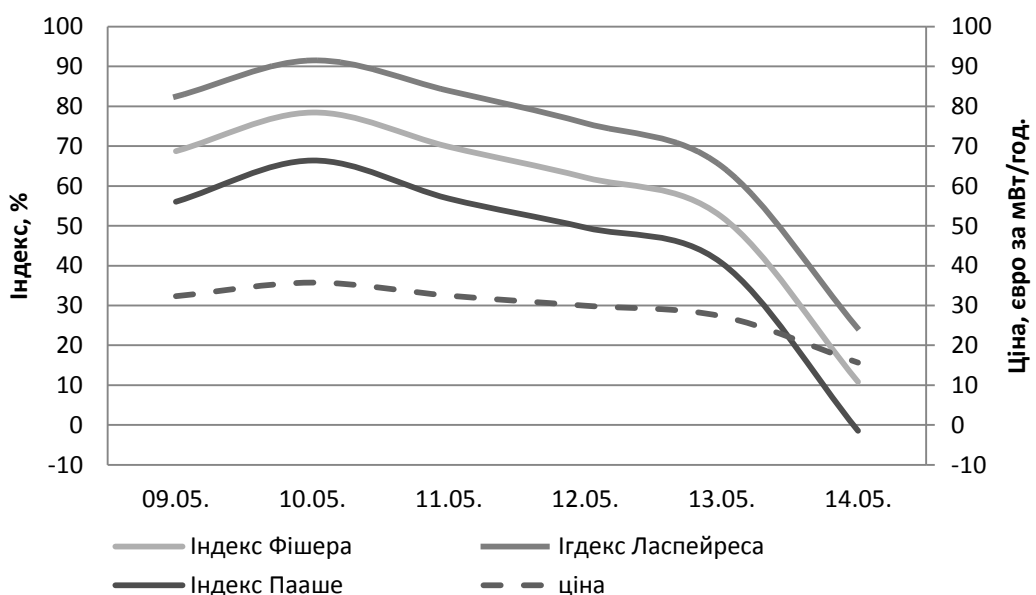
Рис. 2.24. Градація погодинних цін енергетичної біржі OPCOM станом на 04.05.2016р.

З метою ширшого дослідження цінових індексів і пошуку додаткових джерел щодо відображення зміни ціни та її тенденцій на ринку використаємо

індексний метод. Для цього здійснено обрахунок індексів Ласпейреса, Пааше та Фішера окремо для двох енергетичних бірж Східної Європи (Додаток 3).

Аналіз цінових коливань на чеській енергетичній біржі ОТЕ та румунській енергетичній біржі ОРСОМ, як узагальнюючий показник рівня цін електроенергії у різні періоди

Обрахунок значення індексів Ласпейреса, Пааше та Фішера був проведений за формулами (2.7-2.9) за період 09.05.-14.05.2016р. На румунській біржі ОРСОМ 9 травня спостерігався ефект Гершенкрона, коли індекс Ласпейреса (або агрегатний індекс цін) завищує зростання ціни, а індекс Пааше зменшує. Аналогічна ситуація на ринку спостерігалася 11 травня. Загалом на румунській біржі індекс Ласпейреса завищив значення цін за вказаний часовий проміжок, а індекс Пааше частково усунув завищені показники попереднього індексу, проте також не відобразив наявну цінову картину тижня і навіть дещо занижив значення ціни (рис. 2.25). Загалом ці два індекси відобразили тенденцію та швидкість зміни ціни досить добре, проте найближчим до реальних показників є індекс Фішера. Оскільки індекс Фішера є середнім геометричним значенням вище згаданих індексів, то він усуває їх недосконалість.



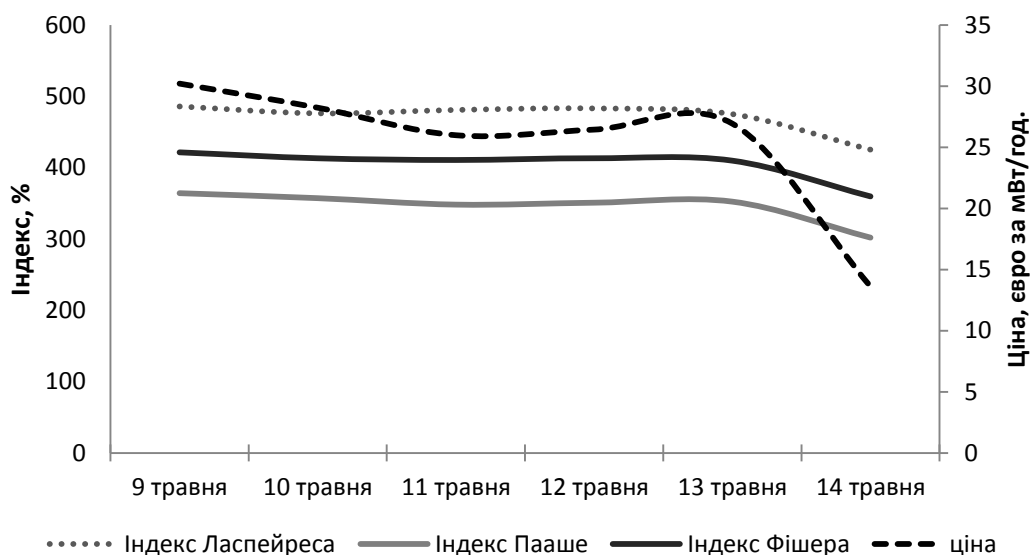
Джерело: побудовано автором на основі власних розрахунків та даних [129]

Рис. 2.25 Індекси Ласпейреса, Пааше та Фішера румунської біржі ОРСОМ з 09.05.2016-14.05.2016

На чеській енергетичній біржі ОТЕ ситуація є дуже схожою, тобто індекс Лайспереа перевищує значення індексу Пааше, а індекс Фішера зрівноважує їх значення (рис. 2.26). Також варто зазначити, що індекс Пааше акцентується на обсягах поточного дня, і тому виникає таке заниження в показниках цього індексу в порівнянні із індексом Ласпейреса. Аналізуючи індекс Пааше можна зробити висновок, що в структурі зміни ціни 10 травня 2016 року зміна обсягу купленої електроенергії на біржі вплинула значно сильніше адже показник індексу був 0,930, а значення індексу Ласпейреса лише 0,903.

Вважаємо, що окрім використання спотових біржових індексів для посилення інформативної ролі бірж електроенергії, необхідно запропонувати методику, що дасть можливість визначити діапазон цін для певного періоду в майбутньому, взявши за основу біржові ціни електроенергії за один день. Для цілей нашого аналізу необхідно визначити характер числових рядів даних.

Для дослідження характеру динаміки статистичних сукупностей, вищезазначених числових рядів, скористаємося *RS*-аналізом і показником Херста, що дають можливість визначити деякі важливі характеристики досліджуваних рядів, а саме: наявність неперіодичних циклів, пам'яті, трендів, тощо.



Джерело: побудовано автором на основі власних розрахунків та даних [131]

Рис. 2.26. Індеси Ласпейреса, Пааше та Фішера чеської біржі ОТЕ з 09.05.2016-14.05.2016

Важливість використання показника (H) у вигляді формул 2.12 та 2.13 в нашому дослідженні зумовлена необхідністю визначення місячного значення показника Херста за трьома періодами: 1) позапіковий (01-08 години); 2) піковий (09-20 години); 3) позапіковий (21-24 години). З огляду на специфіку поділу цінових рядів одного дня, то вибірка даних за місяць для першого періоду буде 240 значень ціни, для другого – 360 показників та 120 значень третього періоду. Розрахунки показника Херста зведено у таблиці 2.5

Таблиця 2.5

Розрахунок показника Херста румунської біржі OPCOM
за квітень 2016 року

Період	Обсяг вибірки, N	Мінімум	Максимум	Розмах варіації, R	Стандартне відхилення, σ	Показник Херста, H
I	240	6,92	51,19	44,27	7,968	0,289
II	360	11,17	49,18	38,01	7,978	0,246
III	120	19,00	53,38	34,38	7,911	0,321

Джерело: обраховано автором на основі даних [129].

Згідно розрахунків, наведених в таблиці 2.5, значення показника Херста для наших часових рядів знаходяться в діапазоні $0 \leq H < 0,367$. За показником Херста досліджувані ряди є ергодичними антиперсистентними рядами. Для третього періоду значення показника є вищими, ніж у першому та другому. Оскільки, значення першого та другого періоду знаходяться ближче до нуля то існує більша ймовірність зміни тенденцій часового ряду на протилежну. У III періоді спостерігається більший, ніж у першому та другому періодах, стійкий та не частий реверс «спад-підйом». Тобто прогноз ціни на місяць і більше є досить ризикованим, однак дає можливість достатньо точно визначити межі коливань на кілька днів.

Для підтвердження результатів показника Херста побудовано графіки відхилень ціни третього періоду від середніх значень за квітень 2016 року румунської енергетичної біржі OPCOM (Додаток К). За результатами графічного аналізу протягом місяця ціна поверталась до середнього значення 18 разів. З

огляду на це, можна припустити, що статистична сукупність все таки підлягає певному закону розподілу.

У теорії математичної статистики є відоме правило трьох сигм:

$$P(|x - a| < 3\sigma) = 2\Phi\left(\frac{3\sigma}{\sigma}\right) = 2\Phi(3) = 2 \cdot 0,49865 = 0,9973$$

Згідно цього правила, ймовірність того, що відхилення випадкової величини за абсолютною величиною буде меншою від потроєного середнього квадратичного відхилення, дорівнює 0,9973. Іншими словами, ймовірність того, що абсолютна величина відхилення перевищить, складає всього 0,0027. Таку подію, виходячи з принципу неможливості малоїмовірних подій, можна вважати практично неможливою [116, с.131].

На практиці правило трьох сигм використовують так: якщо розподіл досліджуваної випадкової величини невідомий, але виконується умова правила трьох сигм, то маємо всі підстави для того, щоби вважати що досліджувана величина розподілена нормально.

При дослідженні статистичних показників ціни спотового ринку «на добу вперед» румунської енергетичної біржі OPCOM за квітень 2016 р. отримали наступні дані необхідні для використання в подальшому обрахунку правила трьох сигм (див. Таблиця 2.6)

Таблиця 2.6.

Результати дослідження статистичних показників ціни ринку «на добу вперед» румунської енергетичної біржі OPCOM за квітень 2016 р.

Показник	Значення	Показник	Значення
Середнє значення	28,9384	Інтервал	46,4600
Стандартна помилка	0,3180	Мінімум	6,9200
Медіана	28,8900	Максимум	53,3800
Мода	22,3900	Сума	20835,6800
Стандартне відхилення	8,5316	Кількість	720,0000
Дисперсія вибірки	72,7890	Найбільший(1)	53,3800
Ексцес	-0,5922	Найменший(1)	6,9200
Асиметричність	0,2459	Рівень надійності (95,0%)	0,6242

Джерело: обраховано автором на основі даних [129].

За правилом трьох сигм маємо

$$3,3435 < |x - 28,9384| < 54,5334$$

У нашому випадку для крайніх значень (максимального та мінімального) маємо

$$17,5216 < |x - 28,9384| < 24,4416.$$

Умова правила трьох сигм виконується.

Отже, ми маємо всі підстави вважати ціну на електроенергію нормально розподіленою величиною і проводити наступні дослідження, на основі яких робити відповідні висновки.

Прогноз середніх меж ціни дня спотового ринку «на добу вперед» можемо здійснити по методиці, що використовує показники описової статистики статистичного ряду.

Для отримання успішного прогнозу необхідне виконання наступних умов методики, а саме:

1. Від 50 до 80 % всіх значень повинні бути в межах одного стандартного відхилення від середнього арифметичного, щоб визначити розподіл нормальним або імовірно близьким до нормального;
2. Коефіцієнт ексцесу за абсолютною величиною не повинен перевищувати значення, що дорівнює 2;
3. Абсолютна величина показників асиметрії та ексцесу повинна бути меншою від потроєних значень їх помилок репрезентативності;
4. Дні коли на спотовому ринку формуються негативні значення цін, не підлягають використанню для визначення майбутніх середніх меж ціни наступного біржового дня.

Графічний аналіз коливання цін на протязі семи днів тижня січня місяця 2016 р. та квітня місяця 2016 р. румунської енергетичної біржі OPCOM засвідчує, що найбільші відхилення ціни відбуваються в суботу та неділю, тобто вихідні дні. Протягом робочого тижня, ціна коливається несуттєво. Зростання ціни протягом доби відбувається в години найбільшого попиту (Додаток Л).

Вхідними даними для перевірки по запропонованій методиці є біржові ціни на електроенергію одного робочого дня біржі. За допомогою описової статистики при заданому рівні надійності визначаємо статистичні показники вибірки: коефіцієнт ексцесу, коефіцієнт асиметрії, стандартне відхилення та середнє значення.

Обраховуємо відсоток значень, які знаходяться в межах одного стандартного відхилення. Порівнюємо отримані значення коефіцієнтів асиметрії та ексцесу зі значенням 2.

Керуючись принципом визначення нормальності розподілу $|A| < 3 \cdot m_A, |E| < 3m_E$

визначаємо величину помилки репрезентативності коефіцієнта асиметрії :

$$m_A = \sqrt{\frac{6}{N}}, \quad (2.18)$$

та коефіцієнта ексцесу:

$$m_E = 2\sqrt{\frac{6}{N}} \quad (2.19)$$

По запропонованій методиці визначені межі, в яких буде знаходитися середня ціна біржового дня. (додаток М).

Вхідними даними будуть ціни понеділка 04 квітня 2016 року на спотовому ринку «на добу вперед». Число відхилень, що задовольняє умову методики – 62,5%, тобто дані вибірки розташовуються в межах одного стандартного відхилення від середнього арифметичного. За допомогою показників описової статистики обраховано коефіцієнт ексцесу, що є менший від двох. Абсолютна величина показників асиметрії та ексцесу є меншою від потроєних значень їх помилок репрезентативності ($0,13006 < 1,5$ та $0,4659 < 1,5$). При заданому рівні надійності 0,95, отримуємо довірчий інтервал із значенням 3,153.

Отже, з імовірність 0,95 ми можемо стверджувати, що середня ціна електроенергії одного дня в квітні місяці (генеральна сукупність) відхилиться від середнього значення дослідженої вибірки на величину $\Delta = \pm 3,153$. Межі

відхилення отримаємо за допомогою визначення довірчого інтервалу від середнього значення ціни за добу: $28,3425-3,153 \leq \bar{x}_r \leq 28,3425+3,153$. Усереднені ціни для першого тижня буду в межах $25,189 \leq \bar{x}_r \leq 31,495$.

Перевірка методики для визначення усереднених цін для румунської біржі OPCOM була здійсненна з 05.04-10.04.2016 р. (див таблиця 2.7)

Таблиця 2.7

Результати методики визначення прогнозованих меж цін ринку «на добу вперед» румунської біржі OPCOM

Прогнозовані межі ціни	Середня ціна ринку «на добу вперед»					
	05.04.2016	06.04.2016	07.04.2016	08.04.2016	09.04.2016	10.04.2016
25,19-31,49	32,180	29,196	27,800	28,594	26,156	23,447

Джерело: складено автором

При виконанні всіх пунктів методики, прогноз меж середніх цін ринку «на добу вперед» був достовірним у 66,6% випадках для аналізованого періоду румунської енергетичної біржі OPCOM. Дану методику можна використовувати для прогнозу меж, як тижневих цін, так і для визначення меж ціни одного дня.

Підсумовуючи вищезазначене, вважаємо, можливим рекомендувати дану методику для використання трейдерами, брокерами, виробниками та роздрібними покупцями електроенергії на біржах країн Східної Європи.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2

1. Сучасні тенденції розвитку біржовий ринків Східної Європи можна поділити на позитивні, частково негативні та негативні. До негативних відносимо: затримку процесів формування біржових ринків електроенергії в тих країнах, де є надмірна частка ринку найбільшого виробника та появу негативних цін на біржових ринках електроенергії. До позитивних відносимо: цінову конвергенцію між біржовими ринками електроенергії країн Східної Європи, збільшення ліквідності європейських біржових ринків електроенергії, розширення торговельного асортименту бірж електроенергії, зниження біржових цін на електроенергію через збільшення частки ВДЕ.

2. В процесі дослідження виявлено двоякість сучасних тенденцій розвитку біржових ринків країн Східної Європи. Перша неоднозначна тенденція полягає у концентрації енергетичних ринків, через їх укрупнення внаслідок злиття та поглинання бірж електроенергії, що є позитивним з точки зору зростання обсягу торгів, збільшення кількості учасників біржі та зростання її ліквідності. Негативний прояв може визначатися тим фактом, що біржі у таких випадках набувають деяких ознак монопольних структур. Двоякість прояву тенденції нерівномірності розміщення бірж електроенергії у Європі та розповсюдження торговельних зон однієї біржі на кілька територій полягає в тому, що позитивним моментом є збільшення присутності бірж на ринках, а негативним – відсутність стимулів у національного ринку для впровадження власного біржового майданчика для торгівлі електроенергією. Аналіз показав, що із 21 країни Східної Європи, енергетичних бірж немає лише у восьми: Білорусії, Греції, Чорногорії, Боснії та Герцеговині, Албанії, Македонії, Болгарії та Молдові. У цих восьми країнах економіка росте не високими темпами, енергетичний сектор розвивається недостатніми темпами.

3. Виявлено нову тенденцію розвитку біржових ринків країн Східної Європи, а саме появу від'ємних цін на біржах. Це явище не відоме в Україні. Наявність на енергетичній біржі великої кількості електроенергії, виробленої за допомогою вітру, сонця та води, а також низького попиту з боку споживачів

зумовлюють виникнення від'ємних цін на спотовому ринку. Від'ємні ціни, як правило, формуються у сонячні і/або вітряні дні із низьким попитом у неробочі дні (субота, неділя та святкові дні). Такі ціни виникають там, де електрична система в цілому не є достатньо гнучкою, і/або не має достатніх коштів для того щоб адаптуватися до мінливих умов попиту та/або пропозиції.

4. З огляду на необхідність з'ясування внутрішніх механізмів функціонування біржових ринків електроенергії з'ясовано, що основним показником для прогнозування цінових коливань на європейському ринку ф'ючерсів із фінансовим врегулюванням є визначення спотових ринкових індексів на кожній біржі електроенергії окремо взятої країни. При здійсненні торгівлі ф'ючерсними контрактами учасники ринку використовують значення біржового спотового індексу за типом поставки в якості орієнтиру при укладанні угод. Ця технологія мало відома в Україні.

5. За допомогою методів економіко-математичного аналізу статистичних рядів виявлено, що використовувані на більшості бірж Східної Європи методи розрахунку спотових індексів не завжди точно визначають спотову ціну за конкретний період доби, що ускладнює процес укладання ф'ючерсних контрактів та здійснення хеджування цінових ризиків продавцями та покупцями за допомогою цих контрактів.

6. На основі індексного аналізу запропоновано середнє значення спотового індексу на біржах країн Східної Європи зважувати за обсягами та визначати його на двох різних типах позапікового навантаження. Окрім того запропоновано альтернативний розрахунок спотового індексу зваженого за обсягом, що базується на градації цін (низька, середня, висока, дуже висока). Даний підхід дозволить учасникам торгів точніше визначати базову спотову ціну для укладання ф'ючерсних контрактів. За допомогою авторської методики обраховано прогнозовані межі біржової ціни на тиждень.

Основні матеріали розділу опубліковані в наукових працях автора [22; 144; 88; 147; 148].

РОЗДІЛ 3.

СТАНОВЛЕННЯ БІРЖОВОГО ЕНЕРГОРИНКУ УКРАЇНИ: ПЕРСПЕКТИВИ РЕФОРМУВАННЯ ТА ІНТЕГРАЦІЇ В ЄС

3.1 Оцінка стану вітчизняного ринку електроенергії

За роки незалежності України енергетична політика та практика становлення енергетичних ринків залишаються чи не найслабшою ланкою державної політики. Як відзначається у дослідженні Українського інституту публічної політики «Енергетична безпека України до 2020 року: виклики, можливості, сценарії», жодна із стратегічних цілей – зниження енергоємності ВВП, інтенсифікація розробки власних покладів енергоресурсів, диверсифікація джерел та шляхів постачання енергоносіїв, формування стратегічного нафтового резерву, створення ядерно-паливного циклу – не досягнута [150].

Становище України на світовому енергетичному ринку за ці роки лише погіршувалось, зокрема, через деструктивні дії Росії та затримку проведення реформ у енергетичному секторі. Відсутність дієвої прозорої національної політики у енергетичній сфері призвела до втрати довіри європейських урядів щодо зміни стану справ у позитивному напрямі. Для відновлення партнерських стосунків у енергетичній сфері, інтеграції вітчизняних ринків у європейський, необхідне проведення кардинальних реформ.

Зокрема, основними завданнями енергетичної політики має стати вдосконалення енергетичних ринків з позиції забезпечення сталого економічного розвитку та енергетичної незалежності від монополії постачальників. Нагальних реформ, зокрема, вимагає гуртовий ринок електроенергії з недосконалою схемою його функціонування та складним механізмом ціноутворення.

В свою чергу, запроваджуючи реформи на цьому сегменті енергоринку, потрібно брати до уваги його сучасний стан, специфіку функціонування та враховувати досвід європейських країн. Проблемою галузі є зношення основних

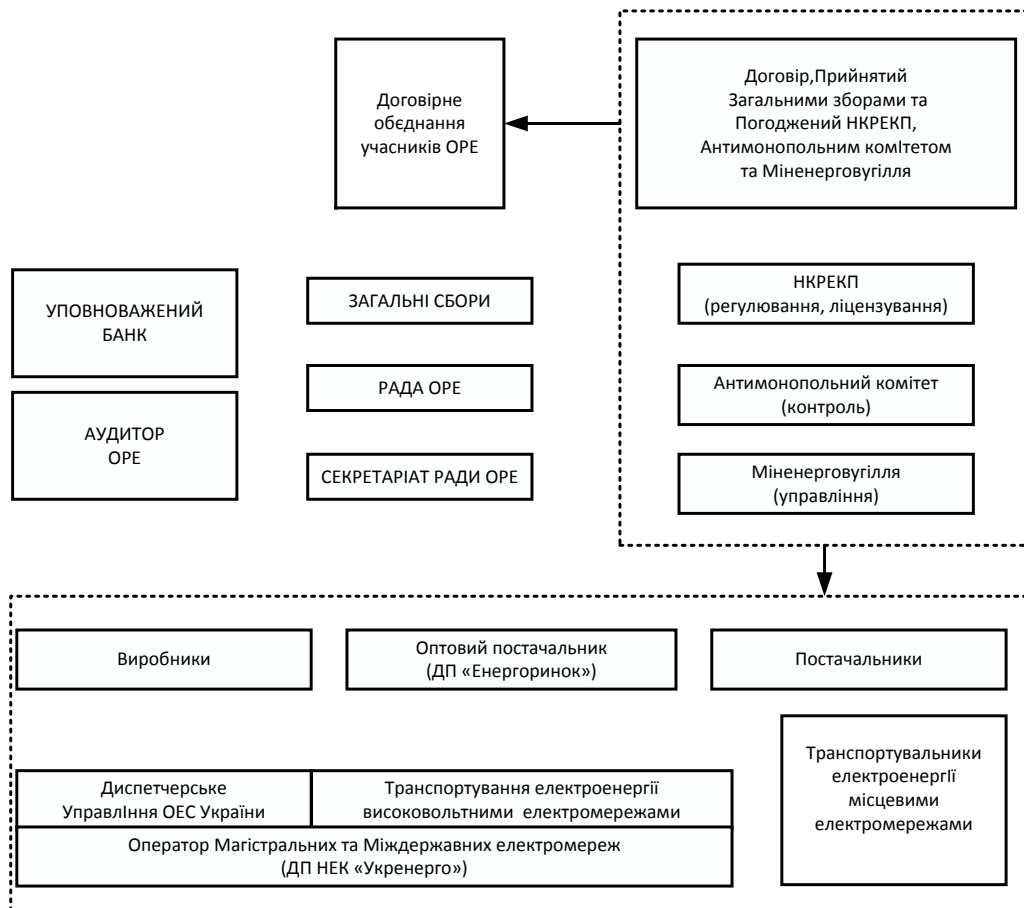
фондів, поступове зниження енергоефективності та недостатня прозорість енергетичного ринку.

Проблемами енергетики займаються провідні науково-дослідні інститути України. Зокрема, як уже зазначалося вище, Український інститут публічної політики підготував аналітичну записку «Енергетична безпека України до 2020 року: виклики, можливості та сценарії» в якій аргументує, чому для України, яка «...опинилася на узбіччі європейських процесів, у своїй майбутній енергетичній політиці важливо керуватись принципом малих кроків, спрямованих на досягнення скромних успіхів, що могли б засвідчити дієздатність держави та сприяти відновленню довіри партнерів до України...» [150]. Інститут економічних досліджень та політичних консультацій опублікував Консультативну роботу І. Коссе на тему «Прозорість та економічна обґрунтованість тарифів на електроенергію – необхідна умова реформи енергетичного сектору України» [151].

Найважливішою галуззю паливно-енергетичного комплексу України є електроенергетика. Це одна із найприбутковіших та найстаріших галузей у країні. Виробництво електроенергії ґрунтується на спалюванні біомаси, вугілля, мазуту, газу, сланцевого газу, використанні атомної енергії (урану), енергії води, вітру та сонця. До суб'єктів електроенергетики належать енергогенеруючі потужності (атомні, теплові, гідроелектростанції, а також електростанції на поновлювальних джерелах енергії) магістральні лінії електропередачі напругою 220-750 кВ і розподільчі електромережі енергопостачальних компаній. Об'єднані у єдиному режимі роботи всі разом вони утворюють Об'єднану енергосистему(ОЕС) України [152].

В ОЕС України входять електростанції енергогенеруючих компаній (ТЕС, АЕС, ГЕС, ГАЕС), а також 97 ТЕЦ (на яких, крім електроенергії, виробляється тепла енергія, необхідна для комунальних потреб чи в технологічному процесі), малі ГЕС, ВЕС, СЕС та інші, магістральні електромережі ДП «НЕК «Укренерго», розподільчі електромережі регіональних енергопостачальних компаній [152].

На даний час учасниками ОРЕ є майже 400 суб'єктів господарської діяльності всіх форм власності, які отримали відповідну ліцензію державного органу регулювання на певний вид діяльності та приєдналися до ДЧОРЕ (Договір між членами Оптового ринку електричної енергії України). Створення ОРЕ було здійснено за організаційною схемою, якою передбачається самоврядування та прозорість у прийнятті рішень (Рис.3.1).



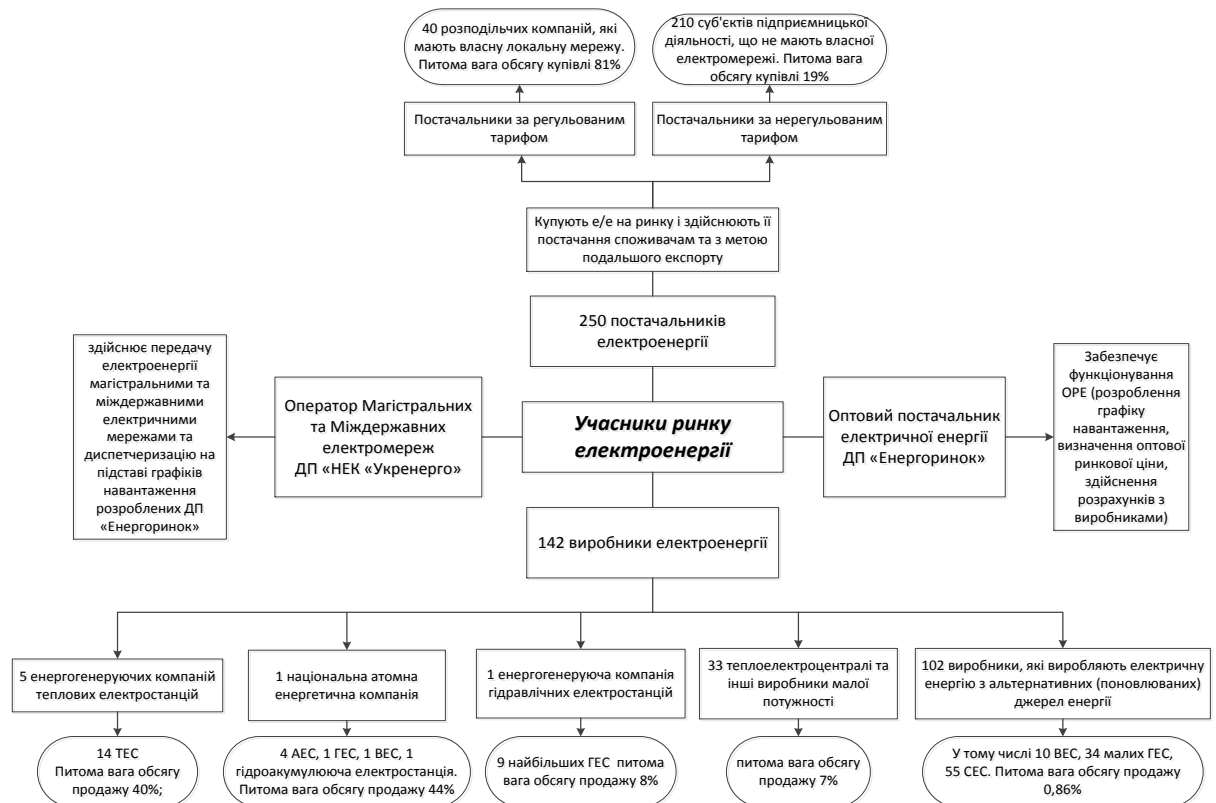
Джерело: [153]

Рис.3.1. Організаційна схема Оптового ринку електричної енергії України у 2016р.

Електроенергію в Україні виробляють чотири атомних електростанції (Запорізька АЕС, Хмельницька АЕС, Південно-Українська АЕС та Рівненська АЕС), чотирнадцять теплових електростанцій, серед яких найбільшими є Запорізька, Криворізька-2, Зміївська (Харківська область), Бурштинська (Івано-Франківська область), Ладизинська (Вінницька область), Придніпровська (Дніпропетровська область), Трипільська (Київська область). Гідроелектростанції

забезпечують до 10 % потреб України в електроенергії. Вони розміщуються на великих та малих річках, зокрема на річці Південний Буг, Дніпровському та Дністровському каскадах. Найбільші ГЕС в Україні – це Київська, Канівська, Кременчуцька, Дніпродзержинська, Дніпрогес (Запоріжжя) і Каховська [154]. Частина сонячних та вітрових електростанцій знаходяться на території Автономної Республіки Крим, але у зв'язку із анексією півострова зараз не надають електроенергію на оптовий ринок електроенергії України. Потужність вітроелектростанцій (ВЕС) у Криму становила 63 МВт, а сонячних станцій (СЕС) – 267 МВт.

Найпотужнішою електростанцією в Україні є Запорізька АЕС, на яку припадає близько 20% всього виробництва електроенергії України [144]. ДП НАЕК «Енергоатом» є оператором всіх чотирьох діючих АЕС України. Експлуатує 15 енергоблоків, оснащених водяними енергетичними реакторами загальною встановленою електричною потужністю 13,835 ГВт.



Джерело: Побудовано автором за даними [155]

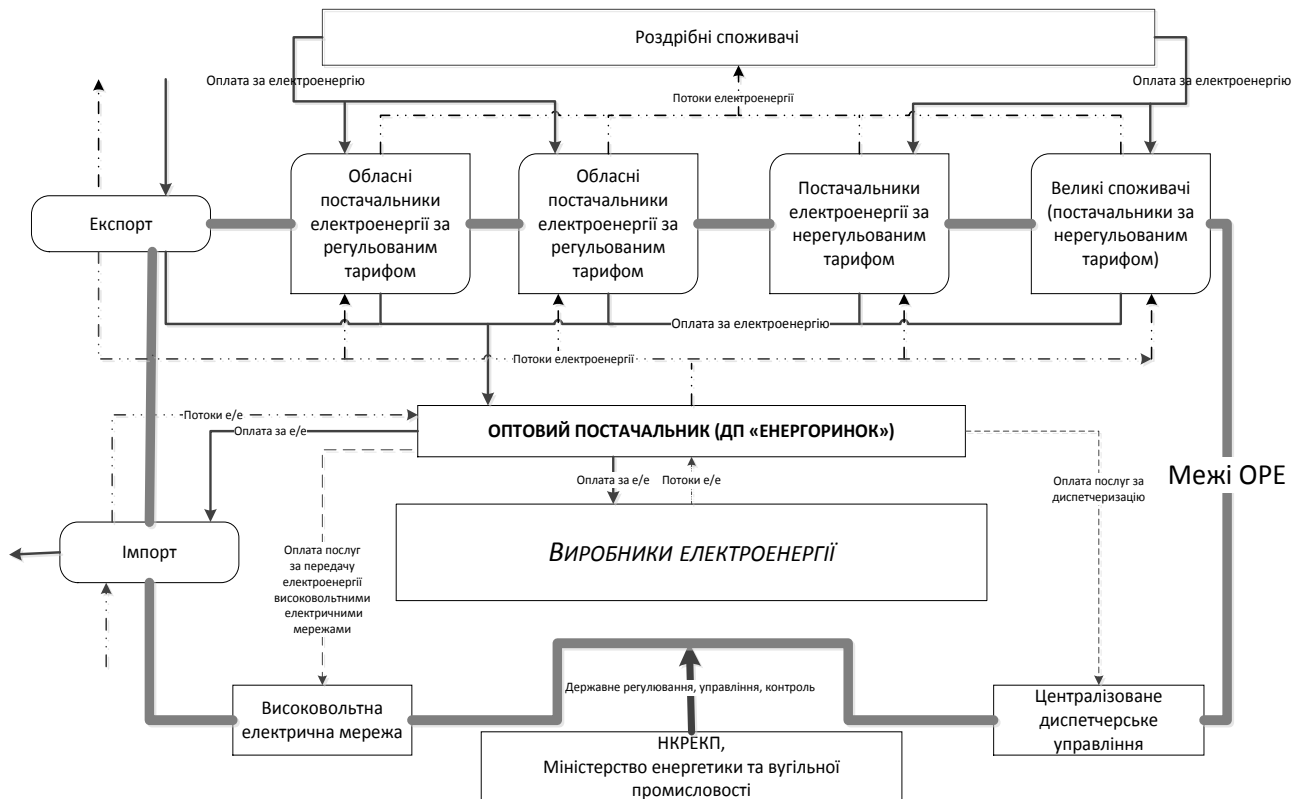
Рис. 3.2. Склад учасників ринку станом на 1 січня 2014 р.

Учасниками ринку електроенергії є велика кількість приватних енергетичних, а також державних компаній (рис. 3.2). ДП «НЕК «Укренерго» це державна монополія у сфері передачі електроенергії від генеруючих джерел до енергопостачальних компаній (обленерго). Підприємство входить до сфери управління Міністерства енергетики та вугільної промисловості України і діє відповідно до Закону «Про електроенергетику». Одне з основних завдань ДП «НЕК «Укренерго» полягає у забезпеченні стабільної роботи ОЕС України, що виражається в найважливішому показнику – частоті струму (50 Гц), а також дотримання балансу виробництва і споживання електроенергії в реальному часі, що забезпечується безперервним оперативно-технічним управлінням роботою всіх генеруючих енергетичних об'єктів ОЕС України.

Функціонування Оптового ринку електричної енергії України є досить складним та не забезпечує достатнього рівня прозорості (рис. 3.3). Діюча система функціонування оптового ринку електроенергії у вигляді «єдиного пулу» не дозволяє укладати прямі контракти з виробниками та тим самим усуває конкуренцію серед роздрібних постачальників. Ще одним недоліком є залежність споживачів від постачальника якого не можна змінити і відповідно якість електропостачання страждає. Недосконалий механізм формування тарифів зменшує інвестиції генеруючих компаній у модернізацію виробничих потужностей через недоотримання коштів за вироблену електроенергію [156, с.6].

Так звана «ринкова ціна» закупівлі електроенергії у виробників формується із погодинної ціни закупівлі електроенергії у теплоелектростанцій (ТЕС) та тарифів на виробництво електроенергії АЕС, ГЕС і ТЕЦ (встановлюються НКРЕКП). Для визначення ціни закупівлі у ТЕС, виробники щодня подають цінові заявки для кожної години доби, а також заявки робочої потужності, де зазначаються витрати на виробництво електроенергії і можливий діапазон регулювання навантаження. На основі прогнозного обсягу споживання та обсягу міждержавних перетоків електричної енергії визначається оптимальний склад працюючого енергетичного обладнання з точки зору мінімальної вартості її

виробництва тепловими електростанціями в залежності від рівня необхідного покриття графіка навантаження [156, с.5].



Джерело: [155]

Рис. 3.3. Схема функціонування Оптового ринку електричної енергії України у 2016 р.

Основними покупцями на ринку ОРЕ є постачальники, які поділяються на два підкласи – постачальники електроенергії за регульованим тарифом (ПРТ) та за нерегульованим тарифом (ПНТ) або «незалежні постачальники». Обидва підкласи постачальників купують електроенергію з ОРЕ за погодинною оптовою ринковою ціною і оплачують її вартість на поточний рахунок оптового постачальника із спеціальним режимом використання (рис. 3.4).

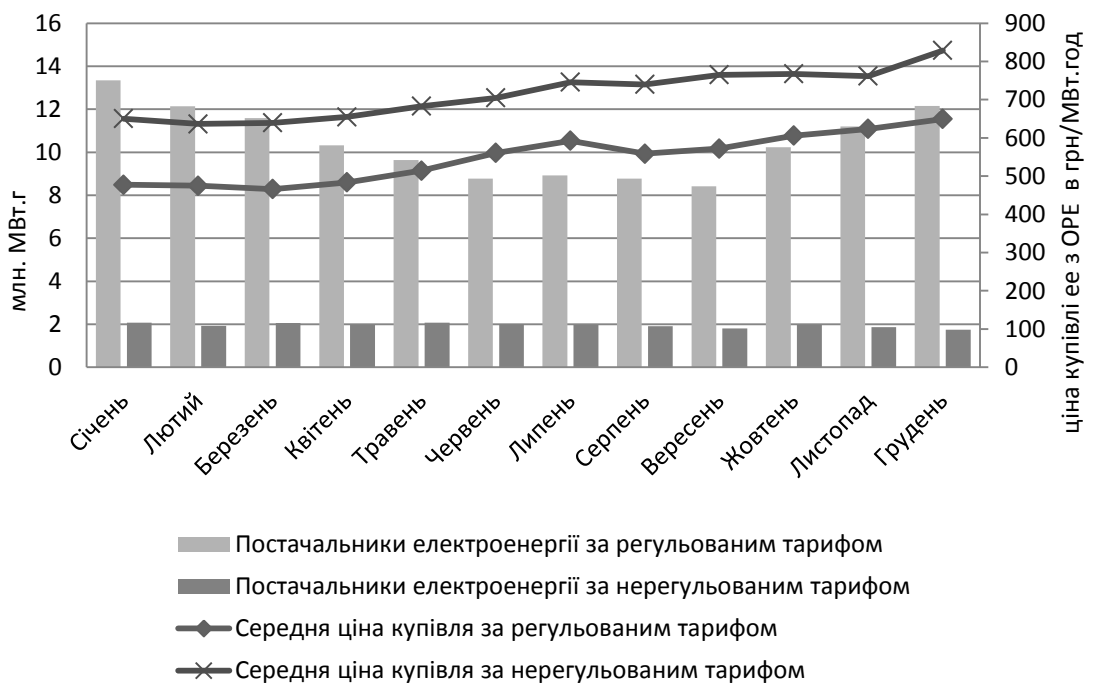
ПРТ володіють електричними мережами та працюють на закріпленій території. Загалом на ОРЕ працює 40 ПРТ. До них, в першу чергу, належать всі обласні енергопостачальні компанії, енергетичні компанії міст Києва, Нового Роздола, Нового Явора, 6 відділень ДП «Укрзалізниця» (Південно-Західна, Придніпровська, Донецька, Одеська, Південна, Львівська залізниця), ТОВ «ДТЕК

високовольтні мережі», ДПЕМ ПрАТ «Атомсервіс», ДП «Регіональні електричні мережі», ПрАТ «СКЕК» та ПАТ «ДТЕК ПЕМ-Енерговугілля».

Усі ПРТ купують електроенергію з ОРЕ (81% від загального обсягу купівлі енергії у 2014 році) за ринковою ціною, а постачають її споживачам за тарифами, що встановлюються державним органом регулювання.

ПНТ купують електроенергію з ОРЕ (19% від загального обсягу у 2014 році) за ринковою ціною, передають її своїм споживачам електричними мережами, які належать постачальникам за регульованим тарифом, з оплатою відповідних послуг з передачі. Енергопостачання споживачам здійснюється за договірними цінами.

До складу ПНТ входять 14 великих промислових споживачів, що купують електроенергію для власних потреб безпосередньо на ОРЕ (37% від загального обсягу купівлі енергії ПНТ).



Джерело: сформовано автором на основі даних ДП «Енергоринок» [157]

Рис. 3.4. Ціна та обсяг купленої електричної енергії постачальниками із ОРЕ у 2014 рр.

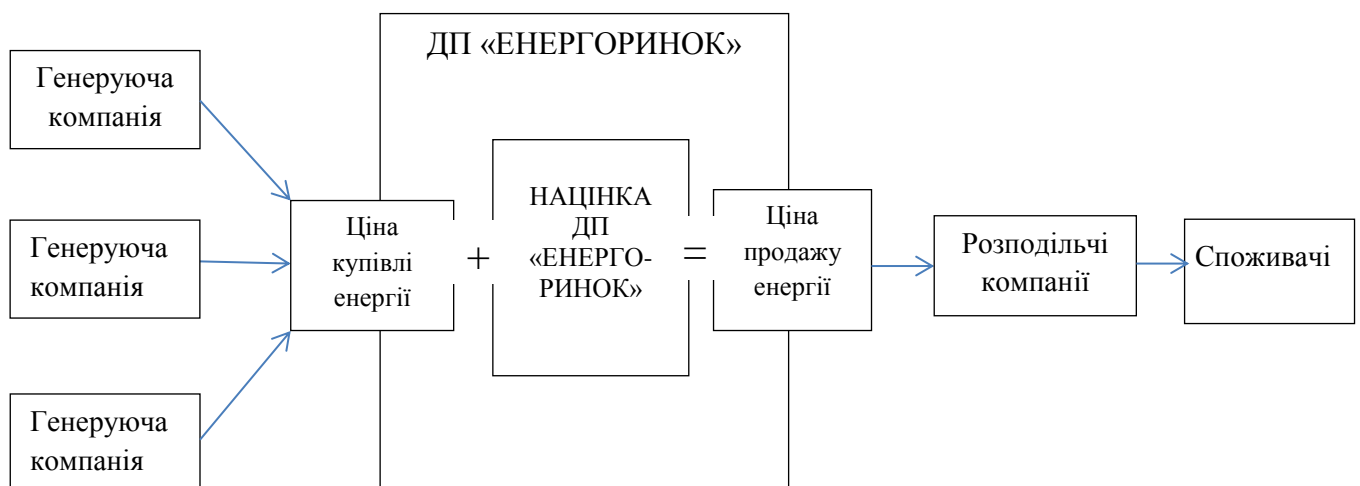
Крім цього, до категорії ПНТ входять суб'єкти ринку, які здійснюють купівлю електроенергії з ОРЕ для подальшого її експорту.

Оскільки, ринок електроенергії в Україні побудований за моделлю «єдиного пулу», або «єдиного покупця», то на даний час особливістю українського енергоринку є формування одним постачальником (ДП «Енергоринок») єдиної ціни продажу електроенергії на основі середньозваженої ціни від різних видів генерування електричної енергії.

Механізм ціноутворення електроенергії на ОРЕ виглядає наступним чином (рис. 3.5):

1) Компанії, що займаються виробництвом електроенергії, – генкомпанії (генеруючі компанії), такі як НАЕК «Енергоатом», ТЕС та ГЕС, ТЕЦ, орендарі генеруючих блоків ТЕС і ТЕЦ, продають її ДП «Енергоринок».

2) ДП «Енергоринок» встановлює свою ціну на енергію, яка полягає у різниці між ціною продажу та ціною купівлі електроенергії та трансформується у відповідну націнку. Дана націнка включає оплату НЕК «Укренерго» за диспетчеризацію та передачу електроенергії магістральними та міждержавними мережами, збір у вигляді цільової надбавки до діючого тарифу на електричну та теплову енергію, витрати на інфраструктуру ДП «Енергоринок», а також оплату загальносистемних технологічних витрат електроенергії в магістральних та міждержавних мережах [157]. Після обрахунку націнки встановлюється відповідна ціна продажу електроенергії розподільчим компаніям – обленерго і незалежним постачальникам.



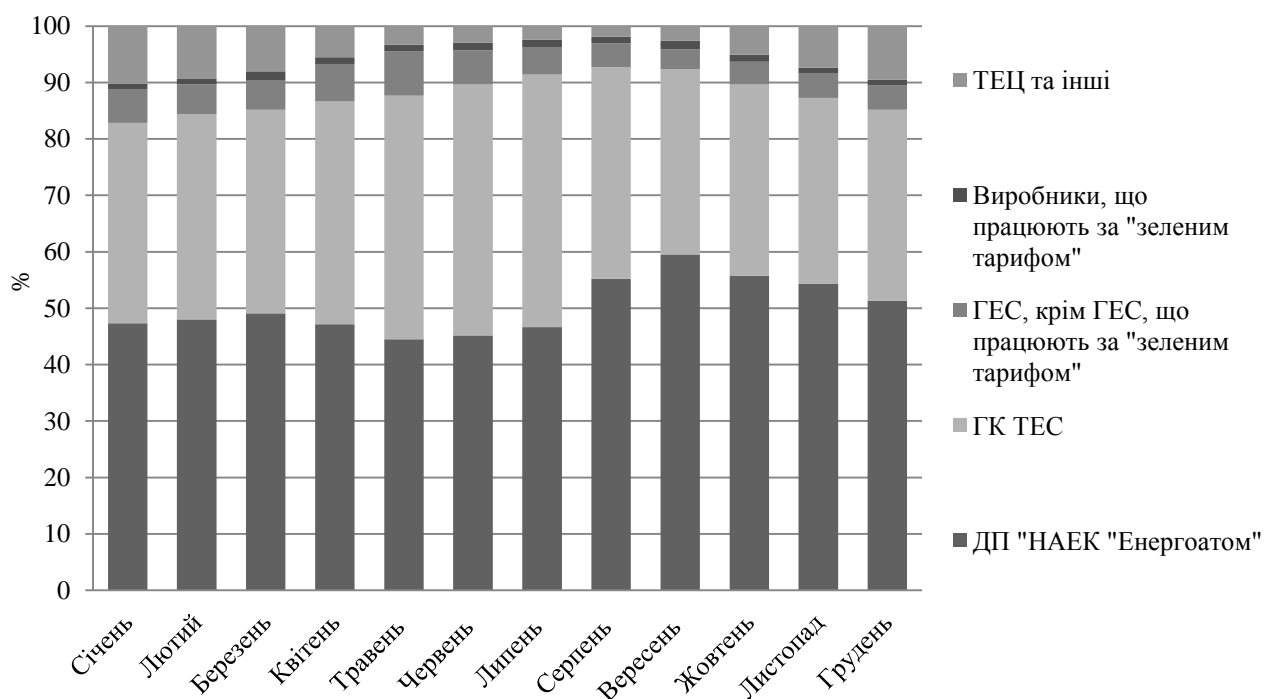
Джерело: складено автором за даними [151]

Рис. 3.5. Механізм ціноутворення на оптовому ринку електроенергії

України у 2016 р.

3) Наступний крок полягає у розподілі обленерго та незалежними постачальниками електроенергії між роздрібними та великими промисловими споживачами.

У Додатку Н наведено частку та вартість електричної енергії, виробленої (проданої) генеруючими потужностями (за видами генеруючих потужностей), в оптовій ціні на електричну енергію за I-III квартал 2016 р. Націнка, що входить до оптової ціни на електричну енергію протягом 2016 року змінювалась від 6,7% до 11,18%, таким чином ціна електроенергії для кінцевого споживача ще додатково зростала. Наведений механізм є неефективним та гальмує розвиток електроенергетичної галузі, а недосконале тарифне регулювання призводить до недоотримання генеруючими компаніями коштів за вироблену електроенергію, що в свою чергу, не дозволяє їм вкладати інвестиції в модернізацію обладнання [158, с. 162].



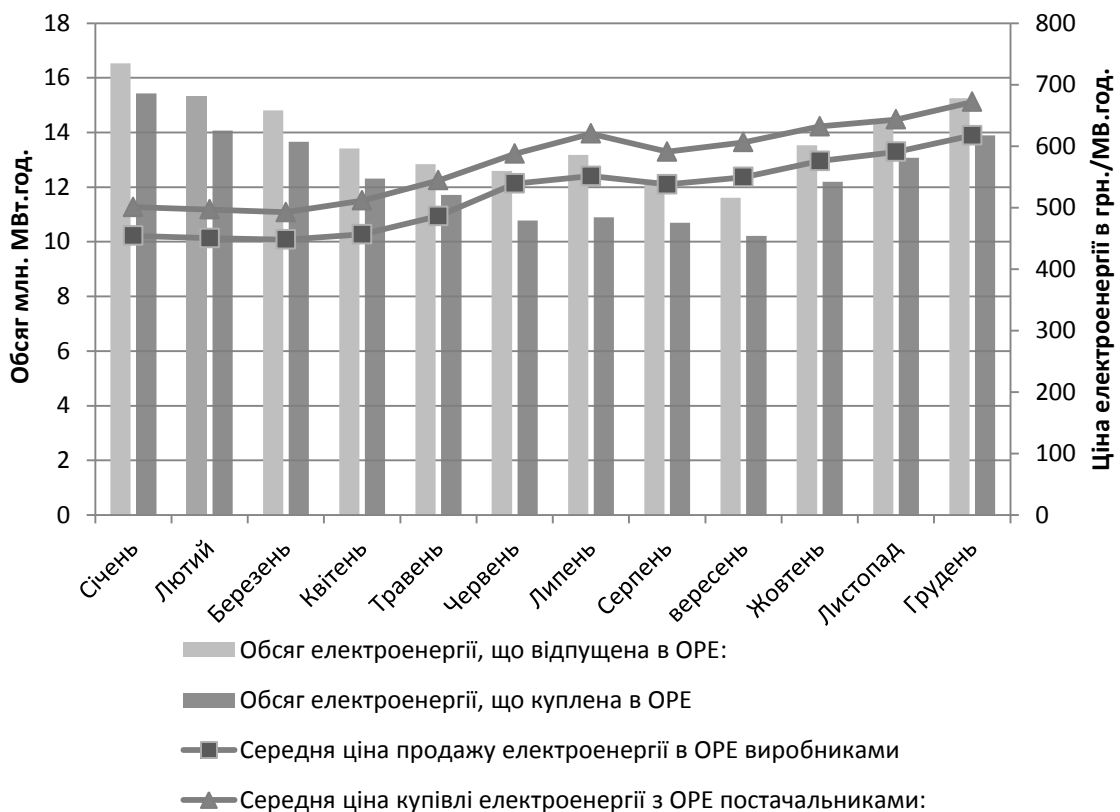
Джерело: Сформовано автором на основі даних ДП «Енергоринок» [157]

Рис. 3.6. Структура обсягів електроенергії, що відпущена виробниками в Оптовий ринок електроенергії у 2014 році.

Основними виробниками енергії на гуртовому ринку електроенергії є атомні та теплові електростанції (рис. 3.6). Частка електроенергії, яку надають на ринок АЕС коливається в межах від 44,48% до 59,52% протягом 2014 року, тобто

найбільшу кількість електроенергії в Україні виробляє ДП «НАЕК «Енергоатом». На другому місці в структурі ОРЕ посідають теплові електростанції генкомпаній (ГК ТЕС), їх частка ринку коливається в межах від 32,89% до 44,72%.

Кількість загального обсягу відпущеної електроенергії виробниками в оптовий ринок електроенергії (ОРЕ) не залежить від місячної середньої ціни продажу електроенергії в ОРЕ виробниками (рис. 3.7). Суттєве підвищення середньозваженої ціни на електроенергію, яке спостерігається із квітня, спричинено збільшенням в літні місяці частки електроенергії наданої ГК ТЕС, технічними несправностями на деяких блоках АЕС та збільшенням цін закупівлі вугілля для потреб ТЕС та ТЕЦ.



Джерело: сформовано автором на основі даних ДП «Енергоринок» [157]

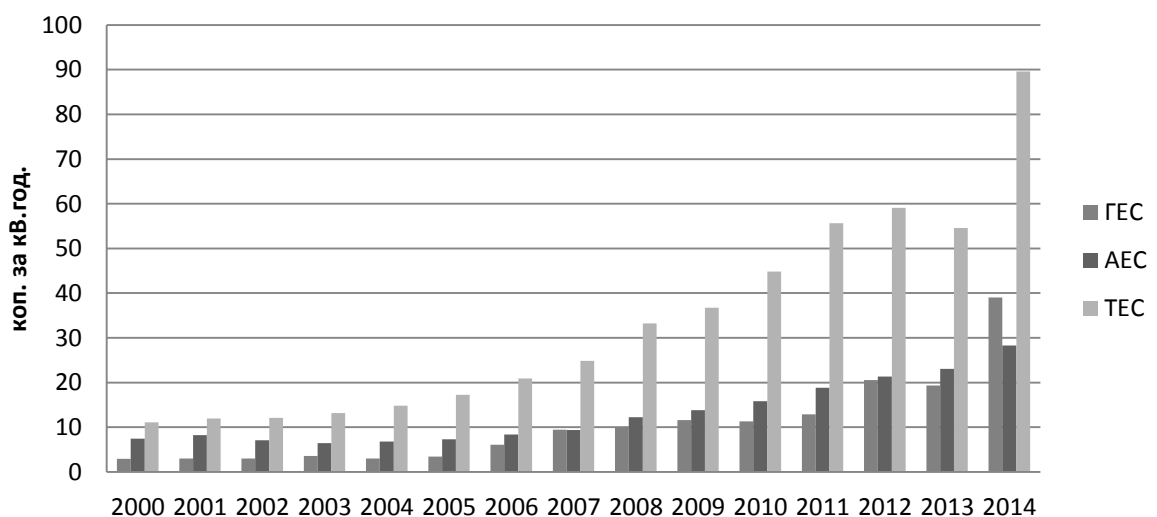
Рис. 3.7. Обсяг та ціна електроенергії, що відпущена виробниками та куплена постачальниками в ОРЕ у 2014 році.

Частки в обсязі та вартості електроенергії, що була надана на оптовий ринок виробниками електроенергії України у 2012-2015 роках дають чіткі сигнали для необхідності зміни пріоритетів серед постачальників електричної

енергії (Додаток П). Із динаміки даних випливає, що протягом чотирьох років найбільш ефективною та економічно вигідними виробниками електроенергії є АЕС.

Середньомісячна ціна продажу виробниками електроенергії в ОРЕ у грудні 2014 року склала 617,49 грн. Як бачимо із Додатку Р таблиці Р.1, ціна кожної проданої мегават-години електроенергії ТЕС перевищує середньозважену ринкову ціну в 1,4 рази. Така відчутна різниця в ціні електроенергії ТЕС покривається так званою «прихованою субсидією», тобто відбувається перехресне субсидування теплових станцій за рахунок АЕС та ГЕС.

У 2014 році середня ціна, за якою продають свою енергію ТЕС, становить 89,37 коп./кВт. год., в той час коли АЕС і ГЕС виробляють енергію, яка в середньому коштує 28,26 коп./кВт. год. та 39 коп./кВт. год. Відповідно (рис. 3.8). Отже, при переході на систему двосторонніх договорів конкурентною залишається лише енергія, яку виробляють АЕС та ГЕС. Проте, проаналізувавши структуру розподілу виробництва електроенергії у 2014р. (рис. 3.6), можна зробити висновок, що на даний момент вилучення генеруючих потужностей ТЕС із об'єднаної енергосистеми України є неможливим.



Джерело: сформовано автором на основі даних ДП «Енергоринок» [157]

Рис. 3.8. Ціна електроенергії виробленої в Україні за 2000-2014 рр.

Згідно із Енергетичною стратегією України до 2030р., основою електроенергетичної системи України залишатимуться теплові

електростанції [159]. Особливістю теплової енергетики є те, що її робота протягом тривалого періоду відбувається в умовах надлишку встановлених потужностей енергоблоків ТЕС, що погіршує їх економічні показники. Тому передбачається поступове зниження надлишкових потужностей з приведенням їх до оптимальної величини у 2015-2017 рр. [160]. Вирішальне значення для теплової генерації має реконструкція та модернізація устаткування ТЕС, адже більшість ТЕС побудовані у 50-70 роках ХХ ст. із передбаченим терміном роботи від 30 до 50 років [160]. На даний час близько 92% потужностей ТЕС відпрацювали розрахунковий ресурс експлуатації (100 тис. годин), 64% потужностей перевищили гранично допустимі норми ресурсу у 170 тис. год [160].

Протягом 2011-2020 років, відповідно до вищезгаданої стратегії, реабілітації потребуватимуть 4 тис. мВт потужностей ТЕС; оновлення і збільшення потужності ТЕС на 10 тис. МВт шляхом заміни основного обладнання діючих енергоблоків і введення нових генеруючих потужностей на ТЕЦ в обсязі 2 тис. мВт. Необхідний обсяг капіталовкладень на 2011-2020 рік складає 75,8 млрд. грн. [161].

Що ж стосується іншої підгалузі електроенергетики – атомної, то протягом 2011-2015 років, за прогнозами, вичерпається ресурс 5 енергоблоків на Рівненській, Південноукраїнській і Запорізькій АЕС загальною потужністю 4415 МВт. Вартість реконструкції даних енергоблоків складає, за попередніми оцінками, близько 1,4-2,8 млрд. дол. Дану модернізацію можливо здійснити за допомогою підвищення тарифу АЕС до 25,5 коп./кВт. год. у 2011-2015 роках [160]. Як показано в динаміці цін за 2000-2014 рр. необхідний обсяг тарифу був досягнутий лише у 2014 році.

Коефіцієнт використання встановленої потужності для АЕС є найвищим в галузі та становить близько 80% (для ТЕС – 33%), і це попри те, що майже 50% встановленої потужності складають ТЕС. Зношення основних фондів та відповідно й потужностей вже сягнуло допустимого значення у 55%, а на окремих станціях перетнуло критичну позначку у 70% [160].

Ситуація ускладнюється й тим, що протягом 2010-2019 років по черзі закінчуватимуться заплановані терміни експлуатації більшості енергоблоків АЕС. Частковим вирішенням даної проблеми є подовження термінів експлуатації енергоблоків атомних електростанцій, проте для цього необхідні додаткові кошти для їх модернізації.

ОЕС України забезпечує енергопостачання власних споживачів і взаємодіє з енергосистемами сусідніх країн, здійснюючи експорт та імпорт електроенергії.

ОЕС України має електричні зв'язки (синхронно працює) з енергосистемами Білорусі, Росії, Молдови електричними мережами напругою 110-750 кВ, а також з 2012 року працює у паралельному режимі (через електромережі «Острова Бурштинської ТЕС») з енергооб'єднанням європейських системних операторів передачі електроенергії ENTSO-E.

Бурштинський енергоострів – це територія, на якій розташовано електричні мережі Бурштинської електростанції, разом з прилеглою до неї електромережею та власними споживачами електроенергії в межах Закарпатської, Івано-Франківської та Львівської областей [202]. Електроенергію виробляють на ГЕС, ТЕЦ та ТЕС. Експорт електроенергії здійснюється до Словаччини, Угорщини, Румунії та Польщі. Експортні поставки електроенергії здійснюються за зовнішньоекономічними контрактами ТОВ «ДТЕК Східенерго».

Згідно із змінами внесеними Верховною Радою України до закону № 1164-VI від 19 березня 2009 року «Про електроенергетику» визначено особливості експорту електроенергії з України. Отже, для здійснення експорту постачальники закупають необхідний обсяг електроенергії на ОРЕ України за оптовою ринковою ціною.

Доступ до пропускної спроможності міждержавних електричних мереж України для експорту електроенергії надається на умовах аукціону. Аукціон на термін не більше одного року проводиться НЕК «Укренерго», який здійснює передачу електричної енергії міждержавними електричними мережами України. Аукціон проводиться не рідше одного разу на місяць за умови наявності вільної пропускної спроможності міждержавних електричних мереж України. Порядок

проведення аукціону затверджується НКРЕКУ (Національна комісія, що здійснює регулювання у сфері енергетики і комунальних послуг України) [162].

Участь в аукціоні беруть суб'єкти електроенергетики, які володіють ліцензією на здійснення діяльності з незалежного постачання електроенергії, є членами гуртового ринку електричної енергії України та не мають простроченої заборгованості за придбану електроенергію на гуртовому ринку. Переможцем аукціону визначається суб'єкт електроенергетики, який запропонував найвищу ціну [162].

Експортні поставки електроенергії здійснювалися у Польщу, Білорусь, Молдову, Угорщину, Румунію, Словаччину та Російську Федерацію. Проте, починаючи з 2014 року Україна зменшила експорт електроенергії до цих країн, а Румунія та Російська Федерація більше не купують електроенергію. Експорт електричної енергії скоротився більш ніж на 50% – до 3600 млн. кВт/год. (рис. 3.9). Всю електроенергію за кордон продає компанія-монополіст, яка побудувала замкнений цикл функціонування, тобто поставляє продукцію для виробництва електроенергії, виробляє енергію, транспортує та реалізовує її на ринку України та закордоном.

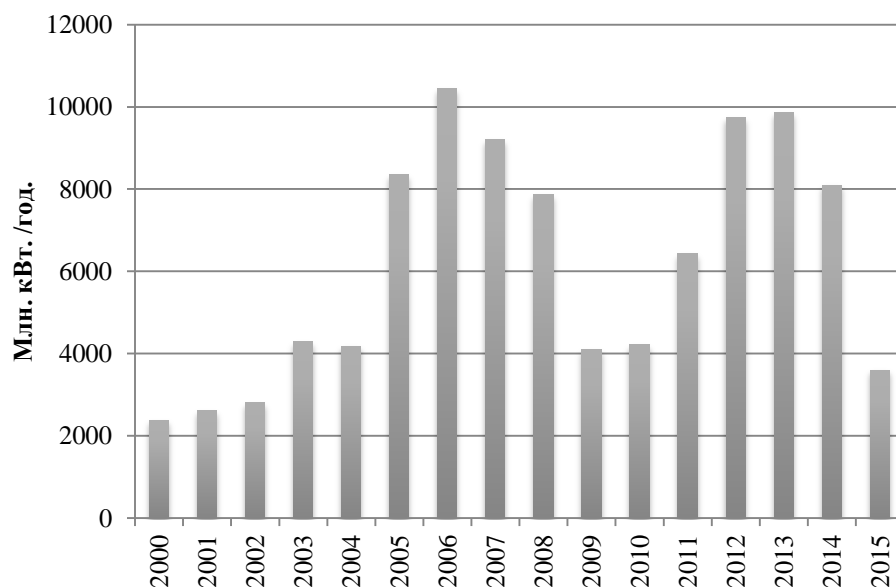


Рис. 3.9. Динаміка експорту електроенергії України у 2010-2015 рр.

З 1 січня 2015 року розпорядженням Кабміну №1280-р від 29 грудня 2014 року відбулось скасування пільги на експорт електроенергії у Білорусь, Молдову,

Словаччину, Угорщину, Румунію і Польщу, що збільшило вартість електроенергії для потреб експорту [163]. Окрім цього, зменшення постачання електроенергії пов'язано із ціновим фактором як всередині країни, так і за її межами.

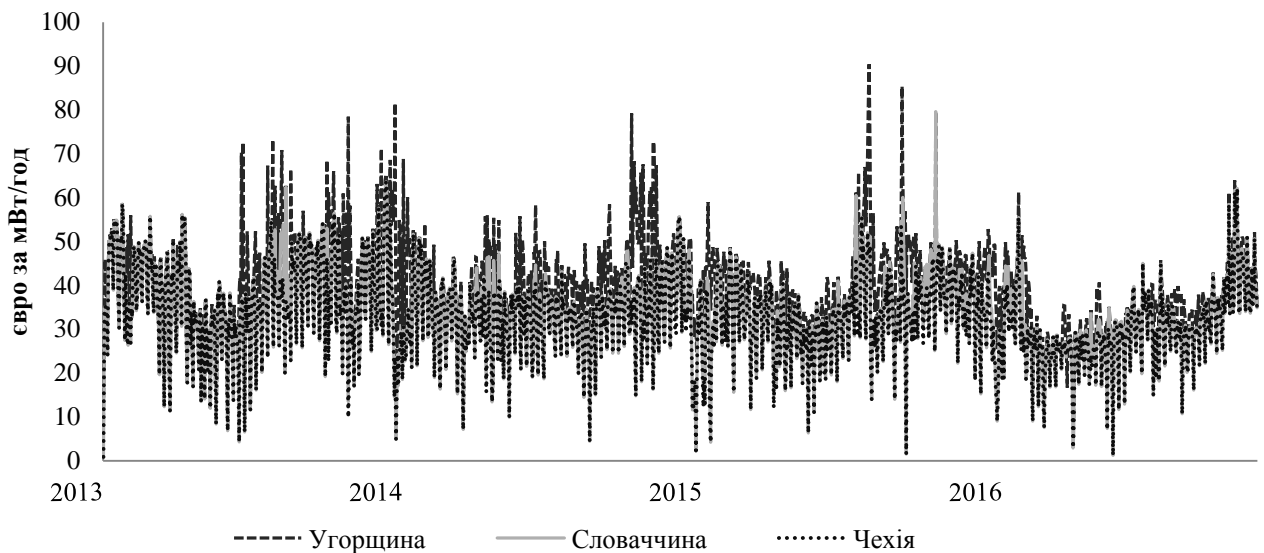
Як зазначалось у параграфі 2.2 протягом кількох останніх років на європейських спотових ринках електроенергії присутня тенденція падіння цін на цей ресурс. Аналіз діяльності європейських енергетичних бірж дозволив порівняти тренди щодо генерації електроенергії, зокрема чітко відслідковується переорієнтація виробників на ВДЕ та удосконалення заходів безпеки на АЕС, що збільшує присутність цих виробників на біржі. Електроенергія України, що йде на експорт виробляється на ТЕЦ із експортованого вугілля, що значно збільшує її вартість у порівнянні із іншими джерелами виробництва енергії.

Ціна електроенергії на енергетичних біржах Східної Європи, де Україна має експортні інтереси, протягом 2013-2016 років поступово знижується, в той час як ціна на OPE України зростає щороку (рис. 3.10). Девальвація гривні протягом 2014-2016 років дещо знизила експортну ціну, проте навіть 47,85 євро за мВт/год. у жовтні 2016 року (за курсом НБУ станом на 01.10.2016р) не може конкурувати із європейськими цінами. Таким чином, у майбутньому українська електроенергія може остаточно втратити конкурентоспроможність, що призведе до зменшення надходжень у бюджет країни.

На графіку можемо спостерігати, наскільки великий діапазон цін присутній на ринку електроенергії. Це пов'язано із тим, що ціна електроенергії залежить від певних факторів, а саме: собівартість власного виробництва, ціни на сировину із якої генерують електроенергію, витрати на транспортувальні мережі, розвиток ВДЕ, попит та пропозиція на внутрішньому ринку країни, вартість зелених сертифікатів (сертифікати на емісію CO₂), погода, профіцит або дефіцит потужностей, а також розвинена інфраструктура національних та міждержавних електричних мереж.

Однак, біржова спотова ціна, не є остаточною для побутових та промислових споживачів. Тарифи на електроенергію у країнах, що провели лібералізацію енергетичних ринків, формуються на основі ринкової (гуртової)

ціни та витрат пов'язаних із транспортуванням, диспетчеризацією, обслуговуванням та модернізацію енергосистеми. Формуються різні підходи до тарифоутворення на внутрішньому ринку кожної окремої країни, що передбачає раціональне використання електроенергії, підвищення енергоефективності та впровадження ВДЕ. Окрім того, на кінцевий тариф впливає кількість та рівень податків, який в кожній державі визначається індивідуально.



Джерело: побудовано автором на основі даних енергетичних бірж

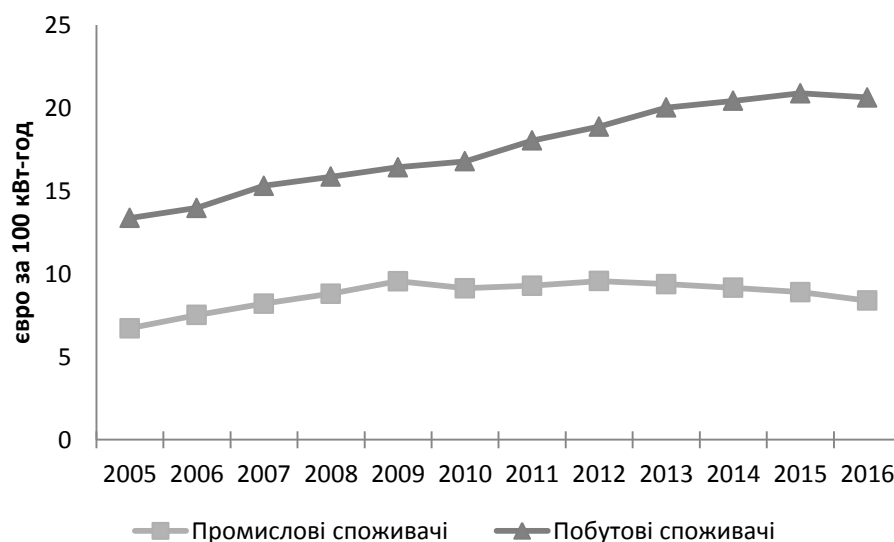
Рис. 3.10. Щоденні ціни енергетичних бірж Угорщини, Словаччини та Чехії у 2013-2016 рр.

Для великих промислових споживачів електроенергії, крім вищезазначених факторів, на тариф може впливати обрання іншого постачальника та ціна укладених контрактів.

Найвищий тариф у країнах ЄС для побутових споживачів зафіксовано у Великобританії (€0,202/кВт-год.), Ірландії (€0,197/кВт-год.), Іспанії та Бельгії (€0,182/кВт-год.), а найбільше податків сплачують у Данії (58,4%), Німеччині (51,5%) та Португалії (49,5%) (Додаток С). Для промислових споживачів вартість електроенергії була найбільшою у Великобританії (€0,144/кВт-год.) та Ірландії (€0,129/кВт-год.), а найменше сплачували за електроенергію підприємства у Швеції (€0,062/кВт-год.) та Болгарії (€0,068/кВт-год.). Найбільше податків із споживачів стягують у Німеччині (46,4%), а найменше – в Данії (0,6%) та Швеції (0,8%).

Метод за якими формується тариф в Україні відрізняється від європейських через існування монополії на ринку електроенергії. Ціна для кінцевих отримувачів електроенергії регулюється та встановлюється НКРЕКП відповідно до категорій побутових споживачів та класу напруги для промисловості. Найбільша відмінність у тарифах між Україною та ЄС базується на високій вартості української електроенергії для промисловості. Низька вартість електроенергії для населення не покриває витрат на її виробництво, і в Україні відбувається перехресне субсидування, коли промисловість сплачує вартість енергії для побутових споживачів.

В країнах ЄС ціна електроенергії для промислових і побутових споживачів є вищою ніж в Україні (рис. 3.11). Найбільшу різницю можна відзначити між Україною та Данією, де вартість електроенергії для побутових споживачів у 15 разів вища, а вітчизняна електроенергія для потреб промисловості у 3 рази дешевша ніж в Італії. Для потреб реформування ринку електроенергії країни ЄС збільшували тарифи, щоб покращувати якість надання послуг та закладати умови для здорової конкуренції серед виробників, постачальників та інших учасників ринку електроенергії.



Джерело: сформовано автором на основі даних [164]

Рис.3.11 Динаміка цін на електроенергію у ЄС 2005-2016 рр.

Концепція функціонування та розвитку оптового ринку електричної енергії України передбачає поетапний перехід від діючої моделі ринку «Єдиного

покупця» так званого пулу, до повномасштабного конкурентного ринку електроенергії – ринку двосторонніх договорів та балансуючого ринку (РДДБР).

У 2010 році було створено першу в Україні енергетичну біржу «Українська енергетична біржа». Діяльність її пов'язана з організацією торгівлі на ринку електроенергії і на ринках енергоносіїв, таких як вугілля, біопаливо та ін. Біржа створена на виконання положень «Концепції функціонування і розвитку оптового ринку електроенергії України», затвердженої урядовою постановою №1789 від 16 листопада 2002 року.

Товарна біржа «Українська енергетична біржа» проводить електронні біржові торги вугільною продукцією відповідно до наказу Міністерства економічного розвитку і торгівлі України від 19.06.2012 № 723, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 27.06.2012 за № 1073/21385.

Українська енергетична біржа функціонує у незначних обсягах, відбувається продаж твердого біопалива, вуглеводневого скрапленого газу, вугілля та нафтопродуктів. Наприклад, розглянемо результати проведеного аукціону з продажу вуглеводневого скрапленого газу № 7-СГ/УГВ марки СПБТ (суміш пропан-бутана технічна – вміст бутану не більше 60%;) виробництва ПАТ «Укргазвидобування» станом на 11.06.2014 р. (Див. табл.3.1) На аукціон продавцем було виставлено 4 позиції загальним обсягом 4 900 т. Підсумками аукціону стало продаж 3 950 т. скрапленого газу.

Таблиця 3.1.

Звіт про результати аукціону
з продажу вуглеводневого скрапленого газу 11 червня 2014 р.

№ по зи ції	Завод	Запропоновано до реалізації			Реалізовано			Умови транс-порту-вання	Кіль-кість правочи-нів
		Загальний обсяг	Кількість лотів	Ціна за тонну (з ПДВ)	Загальний обсяг	Кількість лотів	Середня ціна за 1 тонну (з ПДВ)		
				грн			тонн		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ТЦСК Базилівщина	70	25	10 800	1 750	25	10 600,80	залізниця	25

Продовження табл.3.1

2	ТЦСК Базилівщина	50	11	10 800	550	11	10 540,91	залізниця	7
3	Яблунівське ВПГ	70	20	10 800	1 400	20	10 600	залізниця	20
4	Юліївського ЦВНГК ГПУ "Шебелинкага звидобування"	50	24	10 800	250	5	10 550	залізниця	5

Джерело: дані біржі УЕБ

Робота енергетичної біржі має бути зрозумілою, адаптованою до попиту на її послуги та базуватися на принципах прозорості, відкритості для участі покупців та продавців. Перевагами торгівлі на енергетичній біржі для її учасників є простота, рівний доступ до інформації про ціни та стану ринку, зменшений ризик неоплачених угод, що забезпечуватимуться існуванням жорстких біржових правил. На даний момент існуюча ситуація на вітчизняному ринку електроенергії не дозволяє сформувати ліквідний біржовий спотовий ринок та гарантувати прозорість ціноутворення.

Підсумовуючи, можемо виокремити цілу низку необхідних змін у вітчизняній енергетичній політиці. Зокрема, з метою її реформування необхідно виконання наступних умов: надати можливість бізнесу приватизувати деякі вітчизняні енергетичні підприємства при умові відкритого і прозорого конкурсу, оскільки об'єктивною потребою для галузі є залучення інвестицій для модернізації застарілого обладнання; необхідно зосередитися на реалізації заходів щодо енергоефективності та енергозбереження, але при цьому уникати створення нових надлишкових генеруючих потужностей ТЕС та ТЕЦ; слід сфокусуватися на розвитку відновлюваних джерел енергії, як альтернативі у задоволенні зростаючого попиту на електроенергію.

3.2. Напрями становлення біржового ринку електроенергії в Україні

Недостатньо дослідженими у вітчизняній науковій літературі залишаються проблеми формування вітчизняного біржового ринку електроенергії, боротьби з монополізмом генеруючих компаній та участі на цьому ринку бізнесу і домогосподарств.

Стабільність, збалансованість та ефективність функціонування біржового ринку потребує імплементації законодавчих норм, які забезпечать необхідний державний рівень регулювання та контролю за діяльністю енергетичної біржі. Реформування у сфері енергетики проводиться на основі впровадження та виконання законів України, підзаконних актів, постанов Кабінету Міністрів України, Міністерства енергетики та вугільної промисловості України, Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сфері енергетики та комунальних послуг (НКРЕКП).

Дослідження спрямоване на виявлення реальних кроків із реформування енергетичної галузі дало можливість сформулювати хронологію і зазначенням ступенем виконання законів, програм та концепцій, створених для реалізації реформ (Додаток Т).

З метою розв'язання енергетичних проблем і реформування паливної та енергетичної галузей у 1994 р. була розроблена Концепція розвитку паливно-енергетичного комплексу України на період до 2010 р. В 1996 році в результаті реформи в енергетичній галузі були відокремлені виробництво, передача, розподіл та постачання електроенергії і був створений оптовий ринок електроенергії за моделлю «єдиного покупця». Це дозволило поліпшити роботу галузі і вирішити проблему неплатежів та бартеризації розрахунків [165].

У 1997 р. затверджено Державну програму енергозбереження (ДПЕЗ) на 1997-2010 р.р. У зв'язку з тим, що економічний спад 1996-1999 р.р. був значнішим, ніж очікувалося, встановлених у програмі планових показників енергозбереження не вдалося досягнути внаслідок меншого споживання

загальних запасів основних видів енергії і браку коштів на проекти в галузі енергозбереження.

Уряд спробував виправити ситуацію шляхом запровадження реформ на українському ринку електроенергії. Перша спроба мала назву «Концепція функціонування і розвитку оптового ринку електричної енергії України», що була прийнята 24 січня 2002 року [166]. У цьому документі задекларовано етапи переходу від моделі OPE (об'єднаного ринку електроенергії – ринку між виробниками та постачальниками електроенергії) до моделі «ринку двосторонніх договорів із балансуєчим ринком». Однак, дана концепція повністю так і не була реалізована. У 2009 році планувалось впровадження ринку двосторонніх договорів через аукціон. Але за відсутності відповідної нормативної бази дана ініціатива не набула чинності.

Друга спроба реформування енергетичного сектору мала на меті затвердити стратегічну програму національного енергетичного розвитку та пришвидшити реалізацію енергетичних реформ. Розпорядження №145-р, щодо прийняття Україною національної Енергетичної стратегії на період до 2030 року було затверджене урядом 15 березня 2006р. Але прийняті урядом програми модернізації та будівництва об'єктів енергетичного комплексу не були виконані.

Після затвердження Енергетичної стратегії України відбулися зміни у світовій та вітчизняній економіці. Зокрема, свої корективи внесла світова фінансова криза. В цілому, відбулися значні зміни у світових тенденціях розвитку енергетики. Доцільно звернути увагу на швидкий розвиток ресурсо- та енергозберігаючих технологій; «сланцеву революцію» у США; прискорення, розвиток та впровадження нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії у Європейському Союзі.

На теперішній час зовнішня політика України зосереджена на процесі євроінтеграції, що передбачає: орієнтацію енергетичної галузі на охорону навколишнього середовища; підвищення енергоефективності та енергозбереження; адаптацію національного законодавства до норм ЄС.

Усі вищезазначені факти призвели до перегляду та створення у 2012 році оновленого проекту Енергетичної стратегії України до 2030 року. Ефективність використання електроенергії та енергоресурсів є ключовим завданням оновленої енергетичної стратегії. Зокрема, нею передбачається диверсифікація поставок палива, залучення іноземних інвесторів для поновлення видобутку бурого вугілля, що в майбутньому призведе до запланованого збільшення використання вітчизняних ресурсів у виробництві електроенергії, та будівництво енергогенеруючих потужностей.

Проте, підготовлений проект оновленої енергетичної стратегії потребує перегляду у частині, присвяченій розвитку альтернативної енергетики. Так до 2030 року заплановано довести частку виробництва електроенергії з поновлюваних джерел до 4,6% для уникнення невиконання євроінтеграційних зобов'язань України в даній сфері.

Незважаючи на всі проблеми із впровадженням запланованих реформ, їх вимушений перегляд та недосконалість оновлення, співробітництво в енергетичній галузі між Україною та Європейським Союзом є одним із ключових пунктів їх спільної взаємодії. Документом, який допомагає обом сторонам планово організувати спільну роботу із зближення своїх енергетичних ринків, є «Меморандум про порозуміння щодо співробітництва в енергетичній галузі між Україною та ЄС», який був підписаний 1 грудня 2005 року [167].

У ході виконання вимог Меморандуму про порозуміння 1 лютого 2011 року Україна стала повноправним членом енергетичного співтовариства. Вона взяла на себе виконання певних зобов'язань, серед яких відкриття ринків електроенергії та газу для непобутових споживачів, перенесення до національного законодавства директив і нормативних актів ЄС у сфері енергетики та їх імплементація («Директиви 2003/54/ЄС про загальні правила функціонування внутрішнього ринку електроенергії», «Регламенту № 1228/2003 стосовно умов доступу до мережі транскордонної передачі електроенергії», «Директиви 2005/89/ЄС стосовно заходів для забезпечення безпеки інвестування до системи

електропостачання та інфраструктури»), які мали бути виконані до 1 січня 2012 року [167].

Однак, як показав аналіз, здійснений українським незалежним аналітичним центром «Діксі Груп», не виконаним залишається жодне із задекларованих зобов'язань; процес імплементації суттєво затягнутий у часі, закритий від публічного доступу та не виходить за межі вузького кола осіб, і тому збільшується взаємне незадоволення учасників Співтовариства [168].

Для надання українській зовнішній і внутрішній енергетичній політиці прозорості, забезпечення енергетичної незалежності та безпеки, уряду необхідно лібералізувати енергоринок та галузь електроенергетики в цілому.

Для цього необхідно розробити нормативно-правову базу як для функціонування нової моделі ринку, так і для перехідних етапів реформування, а також основні засади інформаційної системи нової архітектури ринку. Необхідно підготувати технічні кодекси, правила ринку, правила спотового ринку, методики ціноутворення, програмне забезпечення РДДБ, створити відповідну інформаційну інфраструктуру, підготувати персонал тощо.

Ще одним кроком для впровадження нової моделі ринку була створена міжвідомча комісія з координації роботи, пов'язаної з реалізацією положень Концепції. Впровадженням ринку електричної енергії займаються «Укренерго» (балансуючий ринок), «Енергоринок» (енергетична біржа, Розпорядник розрахунків), НКРЕ, Міністерство енергетики та вугільної промисловості [156, с. 10-11].

Закон України «Про засади функціонування ринку електричної енергії України» затверджений Верховною Радою в 2013 р. повинен був пришвидшити впровадження ринку ДДБР, проте зазначених в законі змін так і не відбулось.

Співробітництво в енергетичній галузі між Україною та Європейським Союзом завжди було одним із ключових пунктів їх спільної взаємодії. Документом, який допомагає організовувати спільну роботу із зближення енергетичних ринків, є «Меморандум про порозуміння щодо співробітництва в енергетичній галузі між Україною та ЄС», який був підписаний 1 грудня 2005

року. У ході виконання вимог «Меморандуму про порозуміння» 1 лютого 2011 року Україна стала повноправним членом енергетичного співтовариства.

Законодавство України в сфері енергетики, не повністю відповідає нормам ЄС і впродовж довгого періоду часу реформування енергетичної галузі здійснювалось не в повній мірі. Наприклад, лише у 2015 році в проекті Закон України «Про ринок електричної енергії» з'явилась згадка про створення спотового («на добу вперед») та внутрішньо добового ринків, також в документі згадується явний (експліцитний) та неявний (імпліцитний) аукціони. В даному законопроекті прописано обов'язкове відокремлення діяльності з розподілу електроенергії від інших видів діяльності, а також створення Оператора системи передачі, що виконуватиме функції системного оператора, адміністратора розрахунків, електропередавального підприємства та адміністратора комерційного обліку.

Проте, законопроект не містить положень щодо використання енергетичної біржі, як оператора ринку «на добу вперед», натомість мається на увазі, що «оператор біржі – юридична особа, яка на підставі ліцензії забезпечує функціонування ринку «на добу наперед» та внутрішньо добового ринку та організацію купівлі-продажу електричної енергії на цих ринках», а що це за юридична особа не уточняється. Оскільки Україна прагне побудувати ліквідний та прозорий енергетичний ринок, що відповідає європейським стандартам, в законопроекті необхідно включити можливість енергетичній біржі, виступати оператором спотового та внутрішньо добового ринків.

У статті 39 щодо розподілу вільної пропускної спроможності міждержавних електричних мереж обумовлюється використання явного та/або неявного аукціонів. Поява в законопроекті цієї норми регулювання пропускної спроможності наближає український ринок електроенергії до європейських стандартів. Проте, слід зазначити, що при явному аукціоні пропускна здатність об'єднаних електромереж системних операторів, між якими існує перевантаження, продають пропускну здатність учаснику торгів, який запропонував найвищу ціну. Можливі зміни в аукціоні створюються у зв'язку з

механізмами надбавок до ціни, періодів часу виставлених на торги (днів, тижнів, місяців та років) і прав на електричну потужність.

Явний аукціон відокремлює енергетичні потоки від пропускної здатності ліній електропередачі, що є позитивним з точки зору лібералізації, але це вимагає здійснення окремих операцій для торгівлі електроенергією та отримання пропускної здатності. Таким чином збільшується складність транскордонної торгівлі електроенергією і отже, це може стати бар'єром для торгівлі.

Пропозиції ціни, що отримують на аукціоні, вказують на граничну вартість розширення міжсистемних ліній електромережі. Оскільки, перевантажена лінія електромережі має ринкову вартість, то проведення аукціонів створює дохід для системних операторів. Для запобігання спекуляцій та усунення стимулів для створення перевантажень, необхідно щоб доходи від аукціону не надходили до оператора мережі. В законопроекті не вказано, хто саме отримуватиме дохід від явних аукціонів, а це створює додаткові ризики для учасників ринку.

Для використання явних аукціонів на міждержавному перетині необхідно чітко розподілити доходи системних операторів та учасників ринку, відділити системного оператора від учасників, що торгують на ринку електроенергії. В Україні на даний момент для розподілу вільної пропускної спроможності міждержавних електричних мереж слід використовувати явний аукціон на міждержавному перетині, оскільки він не потребує наявності ефективно функціонуючої енергетичної біржі.

Якщо звернутись до досвіду Польщі та Чеської Республіки, то саме енергетичні біржі задіяні на цих ринках виконують роль їх оператора. Наприклад, ринок Чеської енергетичної біржі (PXE) організований і контролюється згідно із Законом № 229/1992 «Про товарні біржі» та відповідними правилами біржі. Ліцензію для організації ринку електроенергії Чеська енергетична біржа отримала від Міністерства промисловості і торгівлі. Можливість брати участь у цьому ринку надається компаніям, які отримали ліцензію на торгівлю електроенергією відповідно до Закону № 458/2000 «Умови ведення бізнесу та державного

управління в енергетичних галузях» та, які підлягають клірингу ОТЕ (оператор чеського ринку електроенергії та газу).

У Польщі енергетична біржа Towarowa Giełda Energii (TGE) була створена за ініціативою Міністра державного казначейства для лібералізації ринку. За діяльністю TGE наглядає Комісія з фінансового нагляду. Правові акти, що регулюють діяльність TGE: Закон від 10.04.1997 року «Про енергетику», Закон від 26.10.2000 року «Про товарні біржі», Закон від 29.07.2005 року «Про обіг фінансових інструментів», Закон від 18.03.2008 року «Про принципи визнання професійних кваліфікацій набутих у державах-членах Європейського Союзу».

У польському законі «Про товарні біржі» стаття 2 чітко визначає перелік товарів, які є біржовими і серед них зазначені «різні види енергії або палива, газ». Натомість, в українському законі «Про товарні біржі» відсутній перелік біржових товарів, а також відсутній перелік безпосередніх характеристик біржових товарів (масовість, здатність до стандартизації, заміність та вільне ціноутворення).

Поточна редакція Закону України «Про товарні біржі» не відповідає запитам сучасної інфраструктури товарного біржового ринку. Для забезпечення вимог Директиви 2004/39/ЄС Європейського парламенту та Ради стосовно організації та регулювання біржових ринків, Міністерство економічного розвитку і торгівлі України розробило законопроект «Про товарний біржовий ринок». Головними завданнями даного законопроекту є створення законодавчо-нормативного підґрунтя для розвитку товарного біржового ринку, впровадженню передумов для прозорого ціноутворення біржових товарів та хеджування цінових ризиків.

Проте, в даному законопроекті є суттєві недоліки, що здатні завадити впровадженню європейських норм у вітчизняний біржовий товарний ринок, а саме: непрозорість управління біржою та ведення бізнесу, обмеження щодо засновників та членів біржі, нечіткі норми щодо клірингу, розрахунків та гарантійних механізмів, тощо. Наприклад, у статті 3 зазначається, що «товарна біржа є спеціально утвореною господарською організацією, особливим суб'єктом господарювання, який надає послуги в укладення біржових договорів, виявленні

попиту і пропозиції на товари, товарних цін, вивчає, упорядковує товарообіг і сприяє пов'язаним з ним торговельним операціям». В тексті даної статті не уточнюється у чому саме полягає дана особливість суб'єкта господарювання.

У статті 4 даного законопроекту незрозумілою є норма щодо неприбутковості товарної біржі. У Європі товарні біржі є комерційними організаціями у формі акціонерних товариств або товариств з обмеженою відповідальністю. Статус неприбуткових організацій, що кілька століть використовували біржі, змінився у кінці ХХ-го століття, коли з настанням інформаційної епохи суттєво зросла вартість організації біржової торгівлі, що, в свою чергу сприяло зміні статусу.

Стаття 6 не деталізує прав та обов'язків засновників та членів товарної біржі, натомість ці два окремих поняття об'єднується. З точки зору корпоративного управління це неприйнятно та призводитиме до ускладнень при управлінні біржою. У статті 7 відсутні вимоги щодо статутного капіталу товарної біржі та вимоги перевірки капіталу при ліцензуванні біржі.

Загалом документ у його сьогоденньому вигляді не відповідає реаліям часу, його прийняття не призведе до активізації діяльності виробників та покупців на товарних біржах України. Закон містить умови реєстрації біржі, права та обов'язки біржі та її членів, проте не передбачає жодних переваг для участі виробників у електронних торгах. Для ефективного функціонування енергетичної біржі необхідно узгодити неточності та усунути суперечності, пов'язані із організаційно-правовою формою та допуском до торгів на біржі.

Як зазначено в першому розділі, біржові ринки електроенергії є досить молодими та складними, однак у країнах Східної Європи менше десяти років тому створено не лише спотові ринки, але й успішно діють їх сегменти, на яких котируються деривативи на електроенергію з тривалими строками поставок. Ціни формуються під час біржових торгів, в яких беруть участь виробники, гуртові посередники та кінцеві споживачі. Жодних сумнівів в учасників ринку щодо справедливості ціноутворення не виникає.

В Україні ж ця проблема є настільки гострою, що чергові підвищення тарифів, можуть мати достатньо непередбачувані наслідки. Саме підвищення тарифів здійснюється без реформ цієї сфери. Заходи щодо забезпечення достатнього рівня прозорості на ринку плануються у віддаленій перспективі, а відсутність прямих контрактів з виробниками обмежує конкуренцію в сфері роздрібного постачання. Споживач не може вимагати необхідної якості енергопостачання і не може змінювати постачальника.

Для здійснення ефективної лібералізації галузі уряд орієнтується на європейський досвід, де оптові ринки електроенергії обов'язково мають біржові сегменти, що забезпечують учасників не лише цінами на добу вперед, але й прогнозами на віддалені строки, що в свою чергу дає можливість страхувати цінові ризики. Сьогодні ці проблеми загострилися в контексті підписання та реалізації Угоди про асоціацію між Україною та ЄС.

В Україні дослідження цієї проблематики розпочалося відносно недавно. Основна увага вітчизняних дослідників акцентується на дослідженні організації та функціонуванні в цілому енергетичних ринків. Серед них можна виділити О. Кириленко, І. Блінова, Г. Корхмазова, В. Поповича, які у своїх працях досліджують гармонізовану рольову модель конкурентного європейського ринку електроенергії та можливості її адаптації при формуванні оптового ринку електричної енергії в Україні [159]. Також українські науковці зосереджуються на проблематиці енергетичних деривативів та їх ефективного функціонування на вітчизняному енергетичному ринку. Так, О. Рябченко у своїх працях показує, що для вирішення завдань із впровадження енергетичних деривативів необхідно обґрунтувати вибір фінансового інструментарію та створити відповідні умови для його ефективного використання [169]. О. Сохацька та Н. Стрельбіцька розглядають застосування енергетичних деривативів як інструментів управління ціновими ризиками вітчизняними нафтопереробними заводами [8].

Однак, досі проблеми обов'язкового формування спотових ринків та їх біржових сегментів, на яких власне і можуть котируватися деривативи на електроенергію, не знайшли достатнього обґрунтування, не визначено де і як

можливо запровадити такі контракти. Хоча ще у 2002 році Урядом України була схвалена Концепція функціонування та розвитку оптового ринку електроенергії [170], в якій було передбачено створення конкурентного середовища формування ринкових цін та закладені механізми страхування цінових ризиків.

Ці плани так і залишилися невиконаними, в Україні є лише досить невдалий досвід запровадження енергетичної біржі, а також плани щодо використання розрахункових ф'ючерсів на електроенергію без прив'язки до спотового ринку, які планує впровадити Українська міжбанківська валютна біржа. Натомість навіть у новому проекті Закону України «Про ринок електричної енергії», розробленому уже у 2015 році, відсутні статті щодо запровадження деривативів для страхування цінових ризиків [171].

Під час критичного аналізу здійсненого у параграфі 1.3 нами було проаналізовано специфіку використання деривативів на електроенергію європейських енергетичних бірж. На основі здійсненого емпіричного аналізу спотових контрактів європейських енергетичних бірж пропонується специфікація спотового контракту для українського ринку «на добу вперед» (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Специфікація погодинного спотового контракту
на електроенергію ринку «на добу вперед»

Предмет контракту	Фізична поставка або купівля електроенергії в/до національного системного оператора протягом зазначеного в контракті періоду за місцевим часом в один календарний день
База	Електрика, що торгується на поставку наступного дня із 24-х годинними інтервалами.
Торгові дні	Кожний календарний день, 7 днів на тиждень
Торгові години	Книга заявок закривається о 12:00
Котирування	Гривня за Мвт/год
Мінімальна зміна ціни	Одна копійка (€0,01)
Обсяг контракту	Мінімальний обсяг контракту становить 0,1 Мвт/год
Місце поставки	Поставка здійснюється в вітчизняній електромережі, що керується системним оператором електромережі
Кліринг та розрахунки	Фінансова безпека угод, кліринг та розрахунки за контрактами забезпечуються біржою та кліринговою установою

Джерело: сформовано автором

Представлений спотовий контракт є пропозицією автора та має рекомендаційний характер. Структура специфікації обумовлена висвітленням основних аспектів біржових контрактів. В подальшому погодинні контракти можливо об'єднувати у блокові угоди. Наприклад: блокові контракти базового навантаження від 01:00 до 24:00; блокові контракти пікового навантаження від 09:00 до 20:00; післяобідні блокові контракти котрі охоплюють період із 14:00 до 17:00. Подальший розвиток біржових контрактів вітчизняної біржі електроенергії залежить від багатьох факторів: ліквідності біржі, кількості учасників торгів та їх потреб в електроенергії, а також легкості виходу на ринок нових учасників. Передбачити як саме вплинуть перелічені чинники на розвиток біржі та появу нових сегментів біржового ринку зараз є неможливим, через відсутність лібералізованого ринку електроенергії.

Запропонований ф'ючерсний контракт для використання на вітчизняній енергетичній біржі відповідає вимогам контрактів європейських енергетичних бірж та поділяється за типом навантаження на пікове та базове (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Специфікація місячного ф'ючерсного контракту на електроенергію

Основні пункти контракту	Специфікація контракту пікового навантаження	Специфікація контракту базового навантаження
Опис	Контракт на фізичне постачання електроенергії на постійній основі у період пікового навантаження, тобто з 8:00 - 20:00 із понеділка до п'ятниці через національну мережу системного оператора передачі електроенергії. Доставка відбувається рівними частинами щогодини протягом періоду поставки.	Контракт на фізичне постачання електроенергії на постійній основі в період з 00:00 (за київським часом) в перший день тижня (понеділок) до 24:00 (за київським часом) в останній день тижня (неділя). Доставка відбувається рівними частинами щогодини протягом періоду поставки
Розмір контракту	1 МВт x кількість днів в період дії контракту x 12 годин.	1 МВт x кількість днів в період дії контракту x 24 (23, 25 годин в день переходу на літній/зимовий час)
Одиниці торгівлі	1 МВт/год електроенергії в пікову годину на піковий день	1 МВт/год електроенергії в пікову годину на піковий день
Валюта	гривня	гривня
Котирувальна ціна	Одна копійка (€0.01) за мегават-годину	Одна копійка (€0.01) за мегават-годину
Мінімальна зміна	Одна копійка (€0.01) за мегават-	Одна копійка (€0.01) за

ціни	годину	мегават-годину
Мін. торговий розмір	1 лот = 1 МВт на пікову годину у піковий день	1 лот = 1 МВт на годину у день

Продовження табл.3.3

Мін. блок замовлення	1 лот = 1 МВт пікової години на піковий день	1 лот = 1 МВт на годину у день
Фіксована ціна	Біржова ціна або розрахункова ціна попереднього дня	Біржова ціна або розрахункова ціна попереднього дня
Період торгівлі	До 54 місяців поспіль, 9 кварталів поспіль, 4 роки поспіль	До 54 місяців поспіль, 9 кварталів поспіль, 4 р. поспіль
Останній торговий день	2 робочих дні до початку періоду поставки	2 робочих дні до початку періоду поставки
Робочі дні	Визначаються біржою	Визначаються біржою

Джерело: сформовано автором

В Україні на біржах не торгують деривативами на електроенергію, це зумовлено недосконалістю вітчизняного законодавства та повільними реформами галузі. На думку авторів на енергетичній біржі України на першому етапі повинні торгуватися погодинні спотові контракти та денні спотові контракти із фізичним врегулюванням. Другий етап включатиме впровадження товарних ф'ючерсів з фізичною поставкою електроенергії та фінансовим врегулюванням за типом поставки: а) базове навантаження – постійна поставка електроенергії 24 години на добу, сім днів на тиждень протягом усього періоду поставки; б) пікове навантаження – поставка електроенергії у пікові години доби. Види контрактів за тривалістю періоду поставки: година, день, місяць, квартал, рік.

Запропоновані ф'ючерсні контракти можуть торгуватися як частина автоматичних торгів, що проводитимуться в два етапи – як аукціон та у безперервному режимі. Основний сегмент формуватиметься у безперервному режимі в якому всі учасники будуть проінформовані щодо актуальної ситуації на ринку (ціни та кількість МВт для продажу чи купівлі) та всіх укладених угод. Безперервний режим дозволяє здійснювати укладання угод за різними цінами протягом одного робочого дня. Ціна останньої угоди стає остаточним рівнем ціни конкретного продукту. Вся інформація повинна бути доступна та публікуватися на веб-сайті біржі з максимальною затримкою у 15-30 хвилин.

Вітчизняний ринок електроенергії перебуває у процесі становлення. Ситуація загострюється тим, що лише у 2015 році Уряд України запропонував

проект Закону «Про ринок електроенергії». Але і в цьому документі відсутні статті, що визнають роль та місце біржі в процесі лібералізації цього ринку. У параграфі 2.3 досліджено практики використання індексів на електроенергію європейських спотових бірж. На цій основі вироблено пропозиції щодо створення аналогічного спотового індексу для української енергетичної біржі. Саме розгляд ключових аспектів формування спотового індексу (індексу реального ринку постачання електроенергії «на добу вперед») в подальшому може стати орієнтиром при запровадженні ф'ючерсних контрактів на цей важливий енергетичний актив.

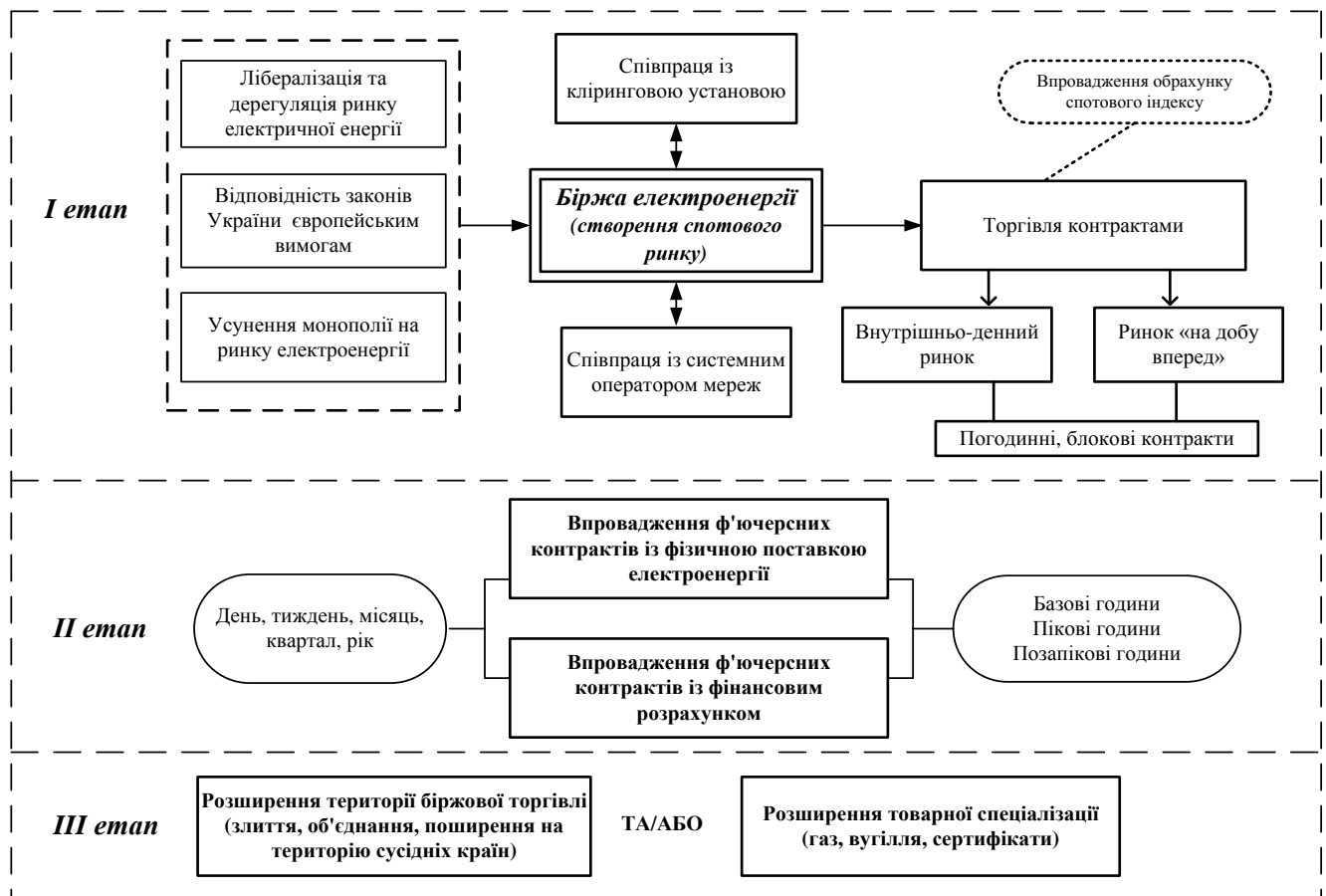
Для українського ринку електроенергії, де лише закладаються засади становлення та функціонування спотового ринку «на добу вперед» та розглядається можливість подальшого розширення біржової торгівлі через впровадження деривативів на електроенергію, необхідно врахувати статистичний та економічний аспект у формуванні спотового індексу ринку «на добу вперед».

При впровадженні у діяльність енергетичної біржі із торгівлі електроенергією пропонується, перш за все використати метод середньозваженого за обсягами для розрахунку індексу вітчизняного спотового ринку, адже, різке підвищення цін на електроенергію протягом дня знайде своє відображення у спотовому індексу, що в підсумку може вплинути на ціни продовольчої та промислової групи товарів.

Застосувавши порівняння, узагальнення, емпіричний аналіз діяльності енергетичних бірж із товарною специфікацією зосередженою на електроенергії, пропонується «дорожню карту», за допомогою можна здійснити заходи щодо налагодження ефективного функціонування біржового ринку електроенергії (рис. 3.12).

Перший етап є найважливішим та найвідповідальнішим. Саме тоді, на лібералізованому ринку закладаються основи діяльності та законодавчі норми, що регулюють біржовий ринок. Особливо слід відзначити, що у одночасно із чітким визначенням функцій енергетичної біржі слід законодавчо врегулювати співпрацю біржі із кліринговою установою та системним оператором мережі.

Енергетична біржа на першому етапі повинна виконувати обов'язки оператора ринку «на добу вперед» та внутрішньо-добового ринку. Відразу впроваджувати на біржі деривативи на електроенергію не доцільно, оскільки спочатку необхідно створити ліквідний спотовий ринок, а це потребує тривалого часу. Поступового біржа може забезпечувати кліринг форвардних угод позабіржового ринку, що позитивно впливатиме на загальну діяльність біржі та підсилить її значення на ринку [172, с.9].



Джерело: побудовано автором

Рис. 3.12 «Дорожня карта» становлення та розвитку біржі електроенергії в Україні

Другий етап доцільно розпочати із поступового впровадження ф'ючерсних контрактів із фізичною поставкою протягом тижня, місяця, кварталу та року. Певною мірою на ефективність впровадження деривативів на першому етапі впливатиме методика визначення індексу спотового ринку, як бази для розрахунку ф'ючерсів із фінансовим врегулюванням.

Третій етап передбачає найвищий ступінь розвитку енергетичної біржі, а саме вихід на міждержавні кордони та/або розширення товарної специфікації іншими енергетичними товарами. Цей етап характеризується розширенням функцій біржі та застосуванням методів для усунення перевантажень на транскордонних ЛЕП за допомогою неявного аукціону або об'єднання із ринками сусідніх держав [172, с.10].

Реалізація третього етапу розвитку енергетичної біржі залежить від енергетичної та зовнішньої політики держави. У контексті інтеграції України до ЄС та підписанням меморандуму про співпрацю із енергетичним співтовариством, саме використання можливостей біржі продемонструє готовність України впроваджувати європейських стандартів у торгівлі електроенергією.

Підсумовуючи, варто зазначити, що напрями діяльності енергетичної біржі передусім повинні бути акцентовані на використанні адаптованих європейських норм та правил. Для цього необхідно доопрацювати існуюче законодавство в сфері електроенергетики та включити відсутню позицію деривативів на електроенергію. Під час розвитку біржового ринку електроенергії слідувати усім етапам поступового розвитку: спочатку створення ліквідного спотового ринку, а потім торгівля деривативами. Специфікація контрактів повинна відповідати стандартам Європи та світу.

3.3 Теоретична модель формування національного ринку електроенергії в контексті інтеграції до енергетичного ринку ЄС

Вільна торгівля електроенергією є досить новим явищем в історії електроенергетики, оскільки традиційно, ринок електроенергії функціонував як монополія для конкретного регіону. Присутність монополії на ринку зазвичай призводить до зростання споживчих цін, в порівнянні з ринками де присутня вільна конкуренція. Компанія-монополіст здійснювала управління виробництвом електроенергії та електромережею, через яку електрика надходила споживачу. Необхідність електричних мереж ускладнює структуру конкурентного ринку електроенергії, адже в іншому випадку електрика могла б продаватися як і будь-який інший товар. Але електрика це продукт, при транспортуванні якого діють деякі обмеження, яких необхідно дотримуватися заради безпеки в мережі.

Саме використання електромережі робить процес управління ринком електроенергії більш складним. Причина в тому, що електрика – це потік, який не можна контролювати досконало. Закони Кірхгофа пояснюють, що неможливо визначити, які саме виробники вводять в мережу електроенергію, яку споживач використовує на іншому кінці лінії, окрім того, потік потужності повинен бути збалансованим в кожний момент часу, щоб уникнути пошкодження мережі та всіх підключених до неї пристроїв[173].

Для забезпечення оптимальної роботи на ринку електроенергії необхідно враховувати певні обмежуючі фактори, притаманні лише даному ринку. Першим фактором є пропускна здатність ліній електропередачі між різними вузлами в мережі електропостачання [174, с.6]. Вони не повинні її перевищувати, оскільки в іншому випадку можливе їх відключення. Інше обмеження стосується сукупного обсягу виробничих потужностей електроенергії. Дж. Віскерс та Г. Ярров стверджують, що збільшення обсягів передачі або виробничих потужностей потребує багато часу та коштів [175, с.190]. Як зазначає Р. Вілсон [176, с.1301] збільшення обсягів передачі або виробничих потужностей різко обмежує

гнучкість ринку в короткостроковій перспективі, але призводить до гнучкості поставок у довгостроковій перспективі.

Отже, можна стверджувати, що якби ринок електроенергії був досконалим та ефективним, то труднощі із обмеженою пропускною потужністю ліній електропередачі (ЛЕП), наслідки відключень та аварій, проблеми із прозорістю та ліквідністю ринку ніколи б не виникали, або ж вирішувались без будь яких перешкод. Ринок, по своїй природі, не може бути досконалим через велику кількість учасників, правил та законів, що його регулюють та на нього впливають. Потреба у створенні ефективного енергетичного ринку призвела до структурних змін і тепер лібералізовані електричні ринки тяжіють до об'єднання або ж до стану максимальної пов'язаності один із одним.

Така надзвичайно тісна співпраця є можливою через об'єднання ліній електропередачі сусідніх країн. До початку процесу лібералізації ринків електроенергії електричні мережі були національно організовані. Обмежене число міжсистемних ліній електропередачі, в основному, використовувалось в якості аварійного об'єкта для екстремальних ситуацій.

Міжсистемні лінії електропередачі є сполучною ланкою між двома електромережами. Це пояснюється тим, що попит і пропозиція у мережі повинні бути рівні. Системний оператор передавальної мережі відповідальний за баланс попиту і пропозиції. У випадку коли баланс був порушений, а системний оператор не мав достатніх заходів для запобігання розбалансованості, лінії електропередачі використовувалися для коригування попиту або пропозиції. В умовах такої надзвичайної ситуації, системний оператор мережі (країни) може звернутися за допомогою до інших системних операторів використовуючи лінії електропередачі для транспортування електроенергії з однієї мережі до іншої.

Сьогодні роль міжсистемних ліній електропередачі змінилася. На додаток до своєї ролі безпеки, в даний час вони також є частиною різних енергетичних торгових схем у лібералізації європейського енергетичного ринку. Учасники ринку можуть придбати пропускну здатність міжсистемних ліній електропередачі, а системні оператори при цьому повинні переконатися, що це не

матиме негативного впливу на їх обов'язки щодо зберігання балансу електромереж. Таким чином, використання міжсистемних ліній електропередачі, не тільки в якості буфера в екстремальних ситуаціях, але й як невід'ємну частину електромережі, допомагає знизити недосконалість ринку.

Г. Андевег [177, с.125] досліджуючи трафік електроенергії міжсистемних ЛЕП на прикладі Німеччини та Нідерландів зазначив, що системні оператори скорочують обмежуючий фактор міжсистемних ліній електропередачі: 1) створенням нових зв'язків (міжсистемних ЛЕП) між електромережами; 2) підвищенням ефективності використання існуючих зв'язків між енергосистемами (наприклад, заміна експліцитної схеми проведення аукціонів на імпліцитну схему проведення аукціонів). У випадку, якщо ємність міжсистемних ЛЕП використовується не повністю, то ціни на електроенергію з двох мереж не будуть істотно відрізнятися. Однак, коли пропускна здатність ЛЕП буде повністю використовуватися, то ціни у двох електромережах можуть відрізнятися.

У минулому природно організовані електричні мережі були пов'язані лише із енергосистемами з обмеженою потужністю. Нещодавно, пропускна здатність міжсистемних ліній електропередачі збільшилась, а обмеження вільного потоку між електричними мережами зменшилися, але все ще повністю не зникли.

А. Дорсман, К. Монтфорт та П. Поттуїжт [91, с.75] у своїх працях стверджують, що зниження обмежуючого фактору передбачає зниження ринкової недосконалості, і може привести до більш ефективного формування ціни на електроенергію. Учасники ринку можуть купити пропускну здатність між системної ЛЕП на явному аукціоні, тобто системний оператор пропонує пропускну здатність міжсистемних ЛЕП, а учасники ринку можуть її придбати. Системний оператор випускає «опціон» та має вплив лише на момент виконання опціонного права через номінацію термінів Покупці мають право, але не зобов'язання використовувати куплену ємність. Насправді, вони купують опціони, терміни яких можуть відрізнятися (місяць, рік).

Коли учасник ринку хоче використати своє опціонне право, він має повідомити системного оператора на один день раніше. Щодня, системні

оператори визначають та публікують наявну ємність міжсистемних ліній електропередач на добу вперед. Недоліком явного аукціону є обмежений вплив системного оператора на рішення клієнта щодо використання купленої пропускної здатності. Покупець може скористатись своїм правом в момент, що найбільш вигідний лише для нього, а не для ринку в цілому.

Неявні (імпліцитні) аукціони використовують найбільш актуальні цінові заявки, що використовують перевантаження міжсистемних ліній електропередач. Зацікавлені сторони пропонують ціни по той бік перевантаження міжсистемних ЛЕП енергетичного пулу. Оператор ринку додає надбавку до кожної заявки, яка використовує міжсистемні лінії електропередач. У результаті, деякі з цих пропозицій будуть витіснені з ринку. Оператор ринку встановлює рівень цієї надбавки. Цей метод не відокремлює енергетичні потоки від пропускної здатності ліній електропередач, тому процес простіший для учасників ринку. Доходи, що оператор ринку отримує від зборів, які він стягує повинні бути таким ж, як і доходи від експліцитного аукціону. Цей метод також сигналізує про граничну величину розширення потужностей. Основним недоліком цього методу є те, що він вимагає функціонування енергетичної біржі на виході кожної перевантаженої міжсистемної лінії електропередач. Це є обмеженням тільки в тому випадку, якщо ліквідні та стабільні організовані ринки електроенергії ще не розвинені на кожному ринку.

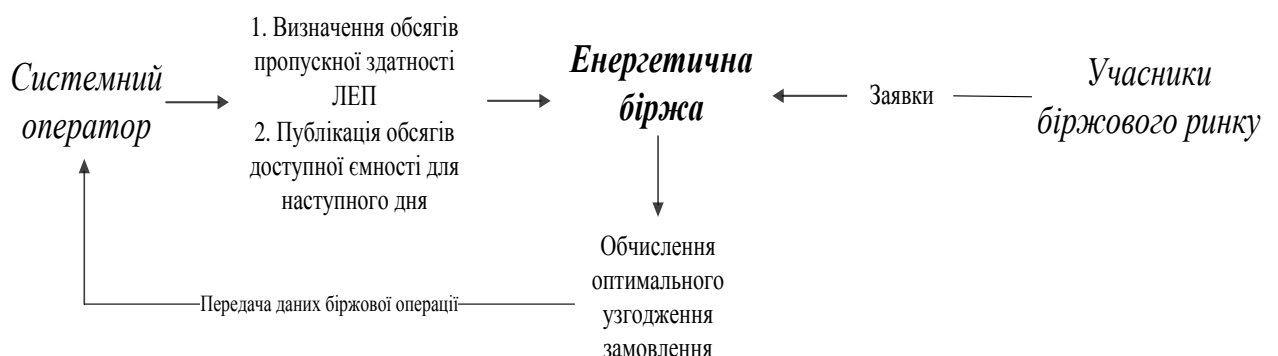
Шлях інтеграції України до Європейського Союзу передбачає з'єднання Об'єднаної енергетичної системи України із мережею ЄС. Сьогодні Україна здійснює експорт електроенергії в сусідні країни ЄС у паралельному режимі за допомогою електромережі «Острова Бурштинської ТЕС», що окремо відділена від ОЕС України. Закупівля електроенергії для експорту відбувається один раз в місяць на ОРЕ. Такий спосіб ціноутворення відрізняється від затверджених в Європі явних та неявних аукціонів.

Як уже зазначалося у параграфі 3.2, у законопроекті «Про ринок електричної енергії» окремою статтею виділено певний порядок здійснення явного аукціону. Законопроект також узаконює можливість використання

неявного аукціону, що широко використовується для торгівлі між країнами та ціновими зонами, проте в законі не зазначено базові кроки його здійснення.

Пропонується використання певної схеми для неявного аукціону на міждержавному перетині, яка вимагає наявності енергетичної біржі (рис. 3.13). Системний оператор передавальної мережі у імпліцитній схемі об'єднання ринку визначає доступну пропускну здатність міжсистемних ЛЕП між учасниками торгових зон. Системний оператор публікує на щоденній основі доступну ємність міжсистемних ЛЕП на наступний день (на добу вперед) і учасники (трейдери, виробники та і.н.) можуть визначити потоки енергії, що можливі між торговими зонами.

На основі наявної пропускну здатності міжсистемних ЛЕП між торговими регіонами на імпліцитному об'єднаному ринку та на основі інших відповідних торгових факторів/очікувань (наприклад, погоди та пори року), учасники ринку подають свої заявки і пропозиції на енергетичну біржу. Базуючись на книзі заявок енергетичної біржі і наявної сполучної потужності ЛЕП алгоритм об'єднаного ринку обчислює оптимальне узгодження замовлень на енергетичній біржі, та обраховує як доступна ємність міжсистемних ЛЕП повинна бути використана для досягнення оптимальної ситуації на ринку. Головна функція даного алгоритму полягає у оптимальному соціально-економічному добробуті для всього регіону в імпліцитній схемі об'єднаного ринку.



Джерело: Сформовано автором за допомогою [178]

Рис. 3.13 Імпліцитна схема об'єднання ринку (неявний аукціон).

Таким чином, системний оператор передавальної мережі не пропонує пропускну потужність учасникам ринку, а поставляє її у розпорядження

об'єднаних міжнародних енергетичних ринків «на добу вперед». Це означає, що жодному учаснику не створюється можливість використання права, як в явному аукціоні. Системний оператор пропонує пропускну здатність міжсистемних ЛЕП для торгових зон, що беруть участь в імпліцитній схемі об'єднання ринку, а не для окремих учасників ринку.

Досліджуючи фінансові аспекти енергетичних ринків А. Дорсман, К. Монтфорт та П. Поттуїт [91, с.74] зазначають, що одним з результатів імпліцитного алгоритму об'єданого ринку є те, що потоки з однієї торгової зони до іншої, завжди дотримується цінового сигналу. Це є важливою перевагою у порівнянні із експліцитним аукціоном, в якому було показано, що потоки електроенергії можуть бути заплановані проти цінового сигналу, що призводить до зниження соціально-економічного добробуту в торговельному регіоні

При імпліцитному об'єднанні ринку, системний оператор у низькій ціновій зоні купує електроенергію на місцевій енергетичній біржі і продає її системному оператору у високій ціновій зоні. Цей системний оператор продає свою куплену електроенергію на енергетичній біржі у високій ціновій зоні.

Залучені системні оператори не несуть ціновий ризик, тому що системний оператор іншої країни зобов'язаний прийняти електроенергію і продавати її на внутрішньому ринку. У випадку об'єднання ринку ціни є однаковими на обох ринках, залучені системні оператори на одному кордоні разом купують/продають електроенергію розрахованим алгоритмом на об'єданому ринку їх місцевої енергетичної біржі. Більш того, в даному випадку не існує жодного цінового ризику. Для обох цих випадків системні оператори разом не мають торговельної позиції на ринку електроенергії.

Для цілей імпліцитних аукціонів, системні оператори просто очищують необхідні позиції на місцевих енергетичних біржах і сприяють обрахованим енергетичним потокам між торговельними регіонами.

До листопада 2006 року не було імпліцитних аукціонів. З початком об'єднання ринків Бельгії, Франції та Нідерландів імпліцитні аукціони були введені в Європі. Тим не менш, це не означає, що експліцитні аукціони зникли. У Нідерландах місячна і щорічна пропускну потужність міжсистемних ЛЕП все ще

продається на експліцитному аукціоні. Тільки на денному ринку (ринок «на добу вперед») використовуються імпліцитні аукціони. Системні оператори визначають вільну пропускну здатність для імпліцитного аукціону «на добу вперед», серед іншого, на основі заявок покупців опціонів на експліцитних аукціонах, які повинні інформувати системного оператора на день D-1, як вони хочуть використати свої отримані права експліцитного аукціону для річної та місячної потужності на день D [91, с. 75].

Ринкове розгалуження можна вважати вдосконаленою формою імпліцитного аукціону. Він вимагає наявності енергетичної біржі по обидва боки від перевантаженої лінії. Ринковий оператор, що має найвищу ринкову ціну купує електроенергію у пулі з більш низькою ціною. Він купує стільки електроенергії, скільки дозволить пропускну здатність перевантажених ліній, обирає продавців на основі пропозицій їх ціни у більш дешевому пулі. Потім продає електрику у власному пулі за вищою ціною, створюючи таким чином чистий дохід. Ця угода підвищує ринкову клірингову ціну на ринку із більш низькими цінами та знижує ціну на більш дорогому ринку, у порівнянні з кліринговими цінами без взаємозв'язку. Дохід від розгалуження ринку в теорії дорівнює доходу від експліцитних та імпліцитних аукціонів. Тому він також є показником ринкової вартості перевантажених ЛЕП [179].

Для успішного функціонування ринку електроенергії в Україні необхідно побудувати модель, що має відповідати усім критеріям лібералізованого ринку, а також допоможе інтегрувати ринок електроенергії до об'єднаного енергетичного ринку ЄС. Запропонована нами модель є одним із варіантів розвитку ринку електроенергії (Додаток Ф). Основними ключовими моментами даної моделі є: а) відділення комерційних дій від технічних процесів, що обслуговуються операторами мереж; б) створення енергетичної біржі, як єдиного можливого оператора ринку «на добу вперед» та внутрішньо-добового ринку; в) використання імпліцитного аукціону у різних цінових зонах та міждержавному перетині.

Запропонована нами модель відповідає вимогам Третього енергетичного пакету, зокрема використовує основні принципи на які спрямовані: Директиви 2009/72/ЄС про спільні правила внутрішнього ринку електричної енергії [180]; Регламенту (ЄС) 714/2009 про умови доступу до мереж транспортування електричної енергії [181]; Директиви 2005/89/ЄС стосовно заходів для забезпечення безпеки інвестування до системи електропостачання та інфраструктури [182].

Спершу розглянемо ключовий сегмент моделі ринку електроенергії – енергетичну біржу та її основні складові, що необхідні для співпраці із іншими ключовими сегментами запропонованої моделі.

Енергетична галузь України потребує створення додаткового ринку – енергетичної біржі, що пропонує можливість торгувати надлишковою електроенергією або купувати електроенергію за більш вигідною ціною, щоб відповідати двосторонній (білатеральній) основі узгоджених поставок. Крім того, біржа забезпечує опублікування цін, що можуть бути використані при укладанні форвардних контрактів та для порівняння. Важливість енергетичних бірж підтверджується їх роллю на ринку та правилами прозорого ціноутворення. Особливо в часи, коли споживачі стикаються з високими цінами на електроенергію та непрозорими методами їх утворення.

Торгівля електроенергією на енергетичних біржах складнішим процесом, аніж торгівля іншими біржовими товарами. Мікроструктура біржового ринку електроенергії включає декілька специфічних ринків («ринок на добу вперед» та внутрішньо добовий) специфіку їх функціонування ми досліджували у розділі 1 та 2. Енергетична біржа обов'язково повинна бути незалежним суб'єктом на ринку електроенергії, це дозволить підтримувати її ліквідність та забезпечувати виконання правил біржового енергетичного ринку.

Для ефективного функціонування в складі запропонованої моделі біржа електроенергії на початку своєї діяльності має забезпечити функціонування ринку на якому електроенергія реалізується «на добу вперед». Тобто приймаються замовлення, а розрахунки відбуваються за день до фактичної поставки. Внаслідок

тривалого проміжку часу, що виникає у процесі торгівлі контрактами на ринку «на добу вперед» і їх фізичною поставкою, ціна та обсяг електроенергії не є стабільними величинами. А тому, з метою збалансування цих коливань на діючій біржі електроенергії необхідно впровадити внутрішньо-денний ринок, іноді його називають ринок «на годину вперед».

Впровадження ф'ючерсних контрактів на електроенергією (із фінансовим та фізичним врегулюванням) має бути наступним кроком у розвитку енергетичної біржі, що направлений на розширення ринкових пропозицій біржі та задоволення потреб ціноутворення, прогнозування, оптимізації витрат та хеджування ризиків учасників ринку.

Розширення біржових продуктів енергетичної біржі, дозволить здійснювати торгівлю окрім електроенергії також іншими енергетичними продуктами такими як: «зелені» сертифікати (сертифікати на парникові викиди CO₂), газ, ф'ючерси на електроенергію із ВДЕ, а також здійснювати торгівлю продуктами *spread*, наприклад різниця цін ф'ючерсів на електроенергію різних країн та ін [203].

Біржова торгівля електроенергією розвивається швидкими темпами, впроваджуються різні стратегії торгівлі, зокрема вищезгадані біржові продукти торгуються за допомогою різниці у маржі відмінних за своєю суттю енергетичних товарів. Наприклад виробники електроенергії із вугілля можуть купувати ф'ючерси на вугілля та одночасно продавати ф'ючерси на електроенергію (Dark spread), і таким чином виробники хеджують свої ризики та визначають рівень своїх прибутків.

Функціонування системи та хід торгів на біржі має контролюватися торговими співробітниками біржі, а торгова система повинна бути анонімною, тобто покупець не знає особу продавця, і навпаки. Енергетична біржа для здійснення торгівлі на ринку «на добу вперед», внутрішньо добовому та ф'ючерсному ринках може використовувати декілька відомих електронних торговельних систем «M7», «EPEX Trading System», «Trauport» та ін.

Всі спотові та ф'ючерсні контракти торгуються на енергетичній біржі, як частина автоматичних торгів, що проводяться у вигляді аукціону та в

безперервному режимі. Спотовий ринок обслуговується за допомогою аукціону. Сегмент деривативів формується у безперервному режимі в якому всі учасники мають бути проінформовані щодо актуальної ситуації на ринку (ціни, кількість мВт-год. що пропонується для продажу чи купівлі) та всіх укладених угод. Безперервний режим дозволяє укладання угод за різними цінами протягом одного робочого дня. Ціна останньої угоди стає остаточним рівнем ціни конкретного продукту. Вся інформація щодо здійснених угод публікується для загального доступу на веб-сайті біржі в день здійснення торгівлі.

Досліджуючи досвід енергетичних бірж країн Східної Європи із забезпечення достатньої ліквідності бірж, слід відзначити, що необхідною складовою їх діяльності є залучення маркет-мейкерів, які є учасниками біржових торгів та на підставі договору з біржою використовують її систему, щоб опублікувати свої лістинги (ціни купівлі та продажу зазначених продуктів), шляхом введення чинних замовлень (наказів) в систему. Будь-який учасник ринку може реагувати на лістинг маркет-мейкера. Енергетична біржа має мати щонайменше два маркет-мейкера для збереження безперервного попиту і пропозиції на ф'ючерсному ринку.

Що ж стосується інших категорій учасників торгів на енергетичних біржах то сюди також відносять трейдерів, брокерів, виробників електроенергії та роздрібних постачальників. Одними із перших торгівлю на енергетичній біржі опанували трейдери та брокери. Трейдер володіє електроенергією в ході процесу торгів, тобто він несе відповідальність перед системним оператором за балансує кількість електроенергії, яка знаходиться в системі. Він дбає, щоб операції із купівлі та продажу збігалися в кожну робочу годину. Трейдер може придбати електроенергію у виробника, а потім продати цю ж електроенергію роздрібному торговцю. Брокери не володіють товаром, вони діють як посередники. Роздрібний постачальник звертається до брокера щоб знайти виробника, який зможе забезпечити певний обсяг електроенергії за певною ціною у визначений часовий проміжок [183].

Аукціон єдиної ціни (uniform-price auction) є одним із найбільш широко

використовуваним для біржового ринку. Цей тип аукціону поширений на фондових біржах, бо вважається найбільш справедливим. Розрахунок ціни проводиться на основі балансу заявок і пропозицій від усіх учасників ринку, тобто у точці перетину агрегованих кривих попиту та пропозиції формується ринкова ціна для всіх заявок (рис. 3.14). Попит і пропозиція є ключовими факторами, що визначають погодинні ринкові ціни, але пропускна здатність системи також відіграє значну роль. Після того, як ринкові ціни були опубліковані здійснюються розрахунки за угодами.

Запорукою ефективного функціонування біржі є клірингова установа, яка виконує функції оператора розрахунків біржі, балансуючого ринку, позабіржових та двосторонніх договорів. Оператори розрахунків є посередниками між учасниками ринку та системним оператором електромережі.

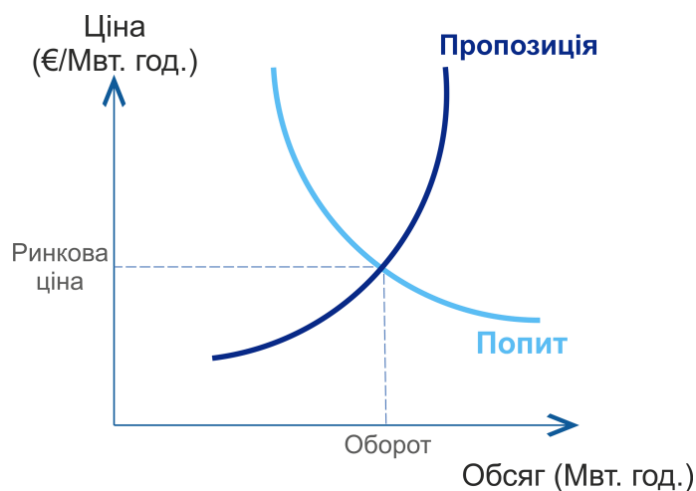
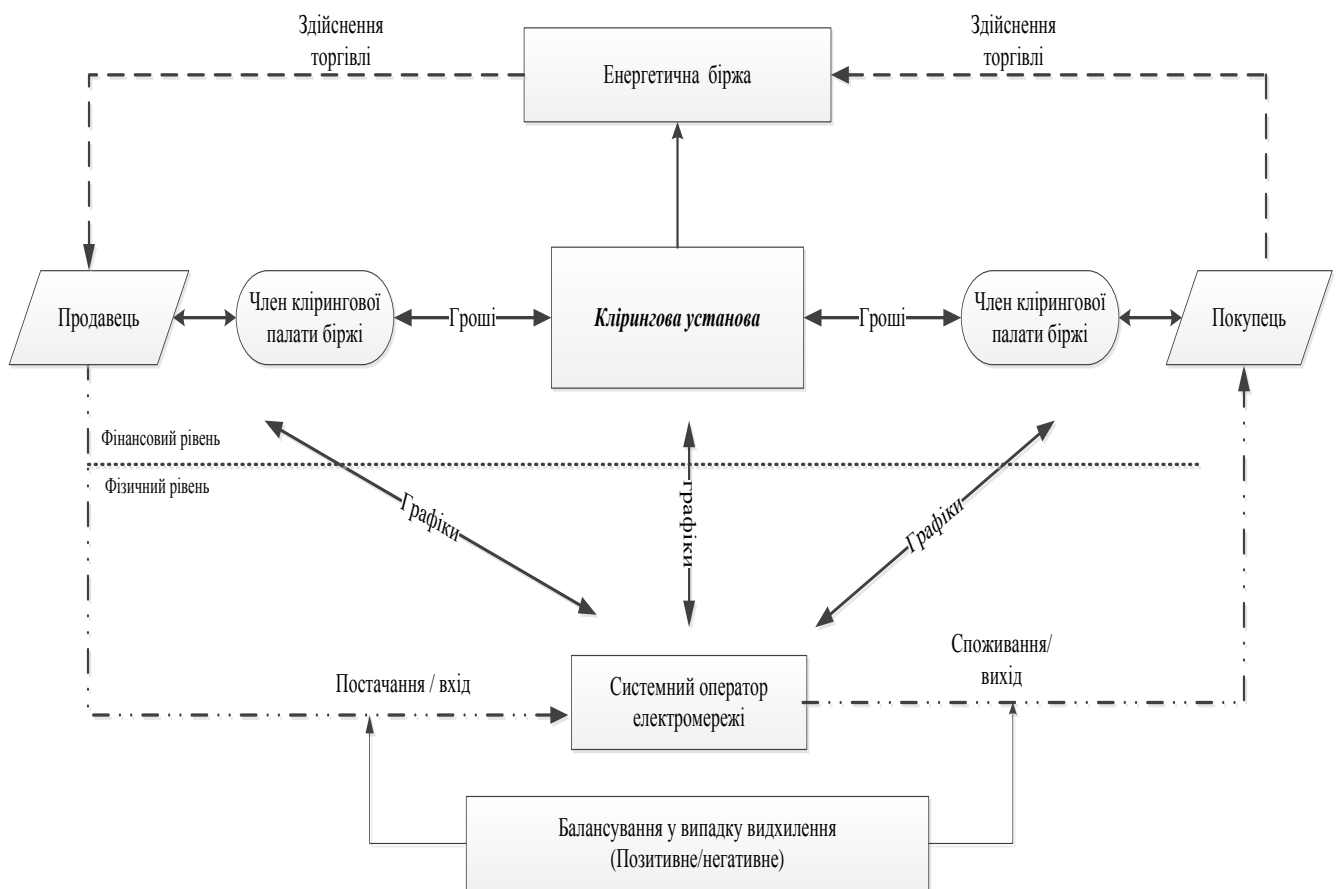


Рис.3.14 Формування ціни на біржовому ринку електроенергії.

Повертаючись до досвіду європейських біржових ринків електронергії, рекомендуємо використати для розрахунків європейську модель, що передбачає анонімність торгів і клірингу, а також дозволяє здійснювати прямий контроль над розвитком процесу в цілому, тим самим усуваючи ризики, що виникають для учасників торгів. В ході торгів, клірингу та реєстрації постачання та споживання, всі учасники співпрацюють з так званим Центральним контрагентом (особа, що виступає від імені обох сторін в угоді) в якості свого партнера (рис. 3.15).

За потреби біржа може самостійно виконувати функцію клірингу, тобто бути центральним контрагентом, як наприклад **NORD POOL SPOT AS**

(енергетична біржа північного регіону Європи) або ж залучати спеціальну компанію, яка законодавчо має право на здійснення такої діяльності. Прикладом використання, в якості Центрального контрагента сторонню компанію, є центрально-східний регіон Європи, де компанія European Commodity Clearing (ECC) виконує кліринг всіх торговельних операцій, що укладаються на торговельному майданчику бірж: APX NL, APX UK, BELPEX, CEGH Gas Exchange of Wiener Börse, European Energy Exchange (EEX), EPEX SPOT, Gaspoin Nordic, Hungarian Power Exchange (HUPX), Norexeco, POWER EXCHANGE CENTRAL EUROPE (PXE), Powernext та SEEPEX [201].

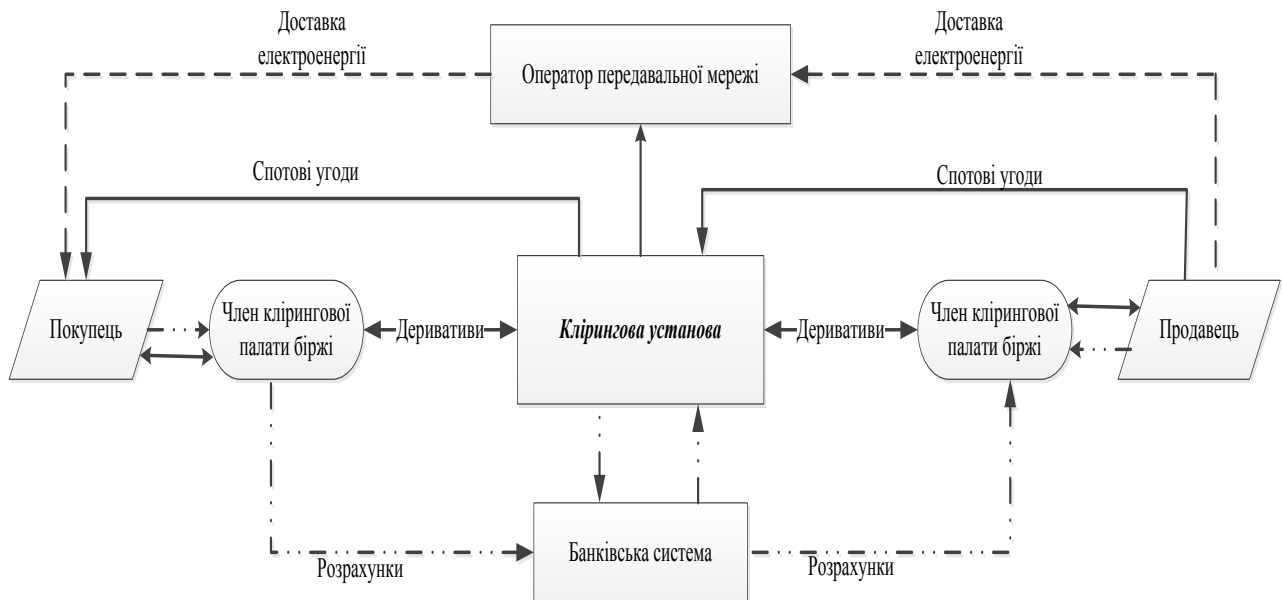


Джерело: сформовано автором за допомогою [184]

Рис. 3.15. Оплата за трансакціями: порівняння фізичного і фінансового виконання розрахунків

Необхідно, щоб порядок клірингового зв'язку відповідав встановленим нормам та правилам здійснення клірингових операцій. Під час здійснення торгів на спотовому ринку угода між кліринговою установою та учасником торгівлі проходить в автоматичному режимі, а на ринку деривативів зв'язок

встановлюються одночасно між членом клірингової плати біржі та кліринговою установою, а також між учасником торгів та членом клірингової палати. За допомогою членів клірингової плати біржі відбуваються фінансові розрахунки (плата і маржа), що здійснюються в певні дні. Наприклад, на європейських енергетичних біржах фінансові розрахунки між ЕСС та членом клірингової плати біржі відбуваються у спеціальні розрахункові дні в системі TARGET (транс європейський автоматизований експрес-переказ у режимі реального часу). Клірингова установа укладає контракт обліку мережі відповідної реєстрації, проте кліринговий член біржі не бере участі в доставці. Фізична поставка купленої електроенергії та відповідальність за балансування електромережі відбувається лише між оператором передавальної мережі та учасниками торгів (рис. 3.16).



Джерело: сформовано автором за допомогою [184]

Рис. 3.16. Зв'язки під час виконання клірингових операцій

У клірингових установах функціонує система маржі для покриття ризиків контрагентів для всіх операцій укладених на біржі та поза біржою (ринок OTC). Зазвичай компанія що здійснює клірингові послуги використовує декілька типів маржі для різних потреб. Зокрема, варіаційна маржа слугує для покриття щоденних ризиків невиконання угод на біржі та позабіржовому ринку. В разі виникнення ситуації неплатоспроможності одного або більше клірингового учасника використовуються додаткові сценарії покриття втрат через кліринговий

фонд та початкову маржу. Маржа сплачується кліринговими членами у вигляді цінних паперів або коштів на банківському рахунку.

У запропонованій нами моделі для впровадження на ринку електроенергії відсутній постачальник універсальних послуг, оскільки впровадження такого типу постачальника може створювати ризики утворення монополії на ринку.

Системний оператор електромереж виконує роль лише оператора балансуючого ринку та не приймає участі у комерційній діяльності. Наприклад, у Польщі та Іспанії системний оператор електромережі об'єднує кілька функцій, а саме є оператором балансуючого ринку та оператором розрахунків балансуючого ринку, і таким чином системний оператор стає учасником ринку, що є досить небезпечним з точки зору прозорості ринку та ефективності його функціонування.

Неменше важливим в цій моделі ринку є торгово-технічний оператор (діяльність якого стосується обслуговування диспетчерських заявок, якими обмінюється системний оператор і системні електростанції), який виконує роль суб'єкта відповідального за балансування (тобто роль учасника, який вступив в угоду з системним оператором і врівноважує баланс електроенергії), та не має бути учасником ринку.

Балансування електричних мереж вимагає інформації про введення та виведення електроенергії, а також даних, що стосуються пропускну здатності ліній електропередачі. Перевищення цих потужностей може призвести до відключення електропостачання. Системний оператор, який управляє електричними мережами повинен також додатково слідкувати за втратами електроенергії, що виникають в процесі передачі.

Як уже було зазначено у 1 розділі пропускна спроможність ліній електропередачі є надзвичайно важливою для успішного функціонування ринку електроенергії. Пропускна спроможність ліній електропередачі між різними вузлами в мережі електропостачання є певним обмежуючим фактором у діяльності всієї електричної системи. Вони не повинні її перевищувати, оскільки в іншому випадку можливі відключення електроенергії. Інше обмеження, про яке варто згадати, стосується сукупного обсягу виробничих потужностей

електроенергії. Збільшення обсягів передачі або виробничих потужностей займає багато часу і коштів, що обмежує гнучкість ринку в короткостроковій перспективі, але призводить до гнучкості поставок у довгостроковій перспективі.

Одне з найважливіших питань ринку електроенергії – це балансування попиту та пропозиції у електромережі. Тільки одна організація повинна нести відповідальність за це завдання, оскільки збої призводять до величезних збитків в економіці у разі припинення подачі електроенергії. Це обов'язок системного оператора. Оператор повинен зібрати всю необхідну інформацію не стримуючи конкуренцію між виробниками та споживачами. Ефективним способом для цього є аукціони. Майже всі ринки електроенергії використовують певний тип аукціону – аукціон єдиної ціни.

Аукціони мають великий спектр застосування. Вони забезпечують дотримання конкуренції між учасниками торгів, які можуть бути виробники або споживачами. Учасники торгів на аукціонах електроенергією мають свої цілі. Для виробника – це функція прибутку. Його прибуток є результатом ціни, тобто кількістю електроенергії проданої на аукціоні і витрат для її виробництва. Витрати різні для кожного виробника і залежать від типу електростанції. Ефективність електростанцій, цін на паливо та інших вхідних факторів є приватною інформацією.

Аукціоніст використовує тільки подані заявки від кожного учасника. Таким чином, учасники торгів включають свою особисту інформацію в заявках. Перевага полягає в тому, що на ринок надходить гарантовано правдива інформація, що акумулюється в одному місці. Аукціоніст має всю необхідну інформацію, щоб гарантувати безпеку електромережі. Ринок може бути врегульований при найменших витратах дотримуючись при цьому всіх обмежень, як наприклад, пропускна спроможність ліній електропередачі та втрати електроенергії.

Аукціон єдиної ціни регулює всі вузли мережі електропостачання в рівній мірі. У випадках перевантаження ліній електропередач, попит і пропозиція з обох сторін перевантаженої лінії повинні управлятися по-різному. Це викликає поділ

усього ринку електроенергії і створює різні ціни на електроенергію. Різниця в ціні може розглядатися як тариф за передачу. Вона може бути використана в якості стимулу для розширення існуючих ліній електропередачі.

Для попередження та недопущення технологічних збоїв у національних електромережах, суб'єкти відповідальні за балансування повинні щодня подавати енергетичні та транспортні звіти для інформування скільки електроенергії вони мають надати в національну електромережу наступного дня, хто купуватиме та вироблятиме електроенергію, які мережі будуть використовуватися. Національний оператор електричної мережі отримує цю інформацію через спеціальні протоколи від суб'єктів відповідальних за балансування та стежить за балансом мережі протягом доби.

Підсумовуючи, зазначимо, що необхідність впровадження загальноєвропейських норм у діяльність ринку електроенергії спрямована на покращення його функціонування та інтеграції України до Європейського Союзу. Зокрема, недосконалість законів та законодавчих актів, ігнорування усталених моделей реорганізації та розвитку, не дозволить українській енергетичній сфері відчувати всі переваги лібералізованого ринку електроенергії.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3

1. На ринку електроенергії України в процесі аналізу виявлено відсутність ознак лібералізації галузі як у законодавчому процесі, так і існуючій моделі ринку. Ситуація на ринку є складною із огляду на зношеність основних виробничих потужностей, непрозорості ціноутворення та зменшення експорту електроенергії у країни Східної Європи.

2. Аналіз діяльності європейських енергетичних бірж дозволив порівняти тренди щодо генерації електроенергії, зокрема чітко відслідковується переорієнтація виробників на ВДЕ та удосконалення заходів безпеки на АЕС, що збільшує присутність цих виробників на біржі. Електроенергія України, що йде на експорт виробляється на ТЕЦ із експортованого вугілля, що значно збільшує її вартість у порівнянні із іншими джерелами виробництва енергії.

3. Ціна кожної проданої мегават-години електроенергії ТЕС перевищує середньозважену ринкову ціну в 1,4 рази. Така відчутна різниця в ціні електроенергії ТЕС покривається так званою «прихованою субсидією», тобто відбувається перехресне субсидування теплових станцій за рахунок АЕС та ГЕС.

4. Енергетична галузь України потребує створення додаткового ринку – енергетичної біржі, що пропонує можливість торгувати надлишковою електроенергією або купувати електроенергію за більш вигідною ціною, щоб відповідати двосторонній (білатеральній) основі узгоджених поставок. Крім того, біржа забезпечує опублікування цін, що можуть бути використані при укладанні форвардних контрактів та для порівняння. Важливість енергетичних бірж підтверджується їх роллю на ринку та правилами прозорого ціноутворення. Особливо в часи, коли споживачі стикаються з високими цінами на електроенергію та непрозорими методами їх утворення.

5. Побудованою «дорожню карту» становлення та розвитку біржі електроенергії в Україні для ефективного функціонування біржового ринку. «Дорожньою картою» передбачено три послідовних етапи, зокрема на першому етапі пропонується одночасне формування законодавчої бази на макро- та мікрорівнях, усунення монополії та запровадження дерегуляції ринку та

створення біржі (або використання існуючої), клірингової установи та врегулювання основних напрямів їх співпраці з системним оператором електромереж; на другому – запровадження деривативів; на третьому – розширення товарної спеціалізації та/або території біржової торгівлі.

5. Запропонована модель ринку електроенергії є одним із варіантів майбутнього розвитку галузі в бік лібералізації та євроінтеграції. Вона базується на функціонуванні енергетичної біржі як ключового сегмента ринку. Обрання для пропозицій розвитку ринку електроенергії було зумовлене дослідженням практики функціонування європейських бірж.

Основні матеріали розділу опубліковані в наукових працях автора [158; 172; 205; 208; 209; 103].

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі запропоновано нове вирішення науково-прикладного завдання щодо теоретичного обґрунтування закономірності створення біржових ринків електроенергії у країнах Східної Європи та вироблення наукових підходів до становлення ринку електроенергії в Україні, здатного інтегруватися до об'єднаної енергетичної системи ЄС. Результати дослідження дали змогу сформулювати низку висновків теоретико-методичного і практичного значення:

1. Серед енергетичних бірж світу, що торгують електроенергією, переважна більшість знаходиться в Європі. Біржові ринки центрально-західного та північного регіонів Європи є досить ліквідними, прозоро формують ціни на електроенергію. Натомість у країнах Східної Європи частина біржових ринків характеризується низькою ліквідністю, що не повністю дає змогу виконувати функції прозорого ціноутворення та створювати умови для хеджування цінових ризиків. Використання сучасних теорій мікроекономіки, зокрема: ринкових структур, економічних механізмів, галузевих ринків, аукціонів – дало змогу обґрунтувати гіпотезу щодо закономірності формування біржових ринків електроенергії в процесі лібералізації цієї сфери. В роботі виокремлено шість послідовних етапів трансформації ринків електроенергії, що відображають перехід від монополії до конкурентного біржового ринку електроенергії, а саме: 1) індустріалізація та урбанізація; 2) глобалізація; 3) монополізація і централізація енергопостачання; 4) реорганізація ринку електроенергії через перехід від монополії до конкурентних ринків; 5) їх подальша лібералізація; 6) набуття електроенергією рис біржового товару.

2. Біржові ринки електроенергії є досить молодими та складними, а сам товар – специфічним. Сьогодні у Східній Європі функціонують сім бірж, що торгують спотовими контрактами на реальну поставку електроенергії, а також розвивається ринок для торгівлі ф'ючерсними та опціонними контрактами, що завершуються як фізичним постачанням, так і чистими грошовими розрахунками. В роботі «біржовий ринок електроенергії», трактується як постійно діючий

сегмент гуртового ринку досконалої конкуренції, на якому здійснюється торгівля стандартизованими спотовими контрактами з фізичною поставкою електроенергії «на добу вперед» та строковими контрактами (деривативами) на цей ресурс, організований у вигляді двосторонньої системи з визначеними правилами концентрації попиту і пропозиції, виконує роль оператора спотового ринку, що полегшує об'єднання інтересів учасників щодо формування не лише справедливих спотових цін, а й прогнозних орієнтирів. Біржові ринки електроенергії відіграють ключову роль у процесах формування конкурентного середовища (руйнування монополії через допуск нових учасників на ринок) для визначення рівноважної ринкової ціни та мінімізації трансакційних витрат; спрощенні торгівлі стандартизованими продуктами; захисту та безпеці виконання угод учасників біржового ринку; формуванні прозорих цін. Цим ринкам властиві унікальні класифікаційні ознаки, а саме: специфічні мотиви створення, ініціатива створення, тип надання послуг та виконання ролі оператора спотового ринку. Окрім того, біржові ринки електроенергії задіяні в процесах вирішення проблем перевантаження («експліцитний аукціон», «імпліцитний аукціон» та «розгалуження ринку») на міжсистемних лініях електропередачі та організації транскордонної торгівлі електроенергією, що додатково створює умови для їх інтеграції.

3. Систематизувавши технології торгівлі та інструментарій біржового спотового і ф'ючерсного ринків електроенергії країн Східної Європи, з'ясовано, що становлення ефективних біржових ринків електроенергії у цих країнах відбувалось за активної участі урядових структур та залучення широкого кола зацікавлених учасників. При створенні біржового ринку виокремлено чітку послідовність реалізації певних етапів, а саме: налагодження торгівлі спотовими контрактами на електроенергію з поставкою «на добу вперед»; стандартизація цих контрактів; забезпечення учасників торгівлі інформацією щодо підсумкової спотової ціни, яку прийнято називати індексом спотового ринку для трьох видів навантаження (базового, пікового, позапікового); впровадження ф'ючерсних контрактів. Взаємодія між спотовими та ф'ючерсними контактами на

електроенергію полягає у взаємозв'язку інформації прихованої в цінах цих контрактів (розгляд ф'ючерсних цін на електроенергію для передбачення майбутніх спотових цін).

4. Емпірична перевірка теоретичних положень за допомогою використання загальнонаукових і спеціальних методів дослідження, зокрема економіко-математичних, дала змогу визначити характер ринків електроенергії «на добу вперед», «внутрішньодобового» та місячного періодів, а також здійснити оцінку ефективності інструментів прогнозування біржових спотових цін. В роботі запропоновано методику визначення спотового індексу, середньозваженого за обсягами торгівлі, а також в якості альтернативи існуючому – використання шкали градації. Окрім використання спотових біржових індексів при укладанні ф'ючерсних контрактів, у роботі запропонована методика визначення меж ціни для певного періоду в майбутньому на основі добових біржових цін.

5. У процесі становлення та розвитку біржових ринків електроенергії у країнах Європи загалом та Східної Європи зокрема виокремлено дві групи позитивних тенденцій, а саме: застосування ефективних технологій та інструментарію біржової торгівлі, що сприяло створенню ліквідних спотових і ф'ючерсних ринків з широким асортиментом та цінових новацій. Ще однією тенденцією є особливості прояву територіального розташування біржових ринків щодо одночасного існування кількох різнопланових процесів, зокрема нерівномірності їх становлення в Європі, концентрації торгівлі та розповсюдження діяльності успішних бірж на території інших країн. Наявність на енергетичній біржі великої кількості електроенергії, виробленої за допомогою вітру, сонця та води, а також низького попиту у вихідні та святкові дні з боку споживачів зумовлюють виникнення від'ємних цін на спотовому ринку. Такі ціни виникають там, де електрична система не є достатньо гнучкою і / або не має достатніх коштів для того, щоб адаптуватися до мінливих умов попиту та / або пропозиції. Додатково зазначено тенденцію прояву негативних наслідків злиття біржових ринків за умови набуття рис монопольної системи.

6. Основним показником для прогнозування цінових коливань на європейському ринку ф'ючерсів є спотові індекси ринку «на добу вперед» на кожній біржі електроенергії окремо взятої країни. Використовувані на більшості бірж Східної Європи методи розрахунку спотових індексів не завжди точно визначають спотову ціну за конкретний період доби, що ускладнює процес укладання ф'ючерсних контрактів та здійснення хеджування цінових ризиків продавцями і покупцями за допомогою цих контрактів. У роботі запропоновано ввести зміни у методику розрахунку спотових індексів шляхом використання середніх значень погодинних цін, зважених за обсягами, а також визначення індексів цін позапікового навантаження здійснювати окремо для ранкових та вечірніх годин.

7. Аналіз процесів формування вітчизняного ринку електроенергії показав, що енергетична галузь України характеризується зношенням основних засобів, поступовим зниженням енергоефективності та недостатньою прозорістю формування цін. Ці проблеми неможливо вирішити в існуючій моделі «єдиного пулу», що зберігає риси монопольного ринку. Відсутність прямих контрактів з виробниками обмежує конкуренцію у сфері роздрібного постачання. Кінцевий споживач не може вимагати високої якості енергопостачання і змінювати постачальника. До того ж недосконалий механізм формування тарифів і, як наслідок, недоотримання генеруючими компаніями коштів за вироблену електроенергію не дає їм змогу модернізувати потужності.

8. Законодавство України у сфері енергетики не повністю відповідає нормам ЄС, і впродовж довгого періоду часу реформування енергетичної галузі не здійснювалось. Формування законодавчої бази відбувається повільно, законопроектом «Про ринок електричної енергії» створення конкурентного біржового ринку електроенергії не передбачено, натомість функціонуюча в Україні енергетична біржа не здійснює торгівлю стандартизованими спотовими та ф'ючерсними контрактами і, відповідно, не формує ринкову ціну на цей ресурс. Для вирішення цих проблем у роботі запропоновано «дорожню карту» становлення й розвитку біржового ринку електроенергії в Україні та у країнах, які

розвиваються, що передбачає три послідовних етапи, зокрема на першому етапі пропонується реформування законодавчої бази, усунення монополії, запровадження дерегуляції ринку, створення біржі (або реорганізація існуючої), клірингової установи і врегулювання основних напрямів їх співпраці із системним оператором електромереж; на другому – запровадження деривативів; на третьому – розширення товарної спеціалізації та / або організації біржової торгівлі електроенергією сусідніх країн (експорт або імпорт).

9. Для імплементації успішного досвіду становлення біржових ринків електроенергії країн Східної Європи побудовано модель вітчизняного лібералізованого ринку, здатного інтегруватися до об'єднаного енергетичного ринку ЄС. Ключовими моментами даної моделі є: а) відділення комерційних дій від технічних процесів, що обслуговуються оператором мереж; б) створення енергетичної біржі як єдиного можливого оператора ринку «на добу вперед» та внутрішньодобового ринку; в) використання імпліцитного аукціону в різних цінових зонах і міждержавному перетині.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Meeus L. Power exchange auction trading platform design. Katholieke Universiteit Leuven – Faculteit Toegepaste Wetenschappen Arenbergkasteel. – Belgium. – 2006. – p.182.
2. Umutlu G. The Electricity Market, Day-Ahead Market and Futures Market/ Umutlu G., Dorsman A., Telatar E// Financial Aspects in Energy. A European Perspective. – 2011. – 231p.
3. Karan M. The Development of Energy Markets in Europe / Karan M., Kazdagli H. //Financial Aspects in Energy. A European Perspective. – 2011. – 231p.
4. Bunn D., Zachmann G. Inefficient arbitrage in interregional electricity transmission. Journal of Regulatory Economics 37. – 2010. – p. 243–265.
5. Zhao J. /Long-Run Equilibrium Modeling of Emissions Allowance Allocation Systems in Electric Power Markets/ J. Zhao, B. F. Hobbs, J.-S. Pang. //Operations Research. – 2010. –vol. 58. –№. 3. –p.529-548
6. Daskalakis G. Are electricity risk premia affected by emission allowance prices? Evidence from the EEX, Nord Pool and Powernext. Energy / Daskalakis G., Markellos R. N., // Policy №37. – 2009.– p.2594-2604.
7. Поручник А.М. Природно-енергетический ресурс глобального развития / А. М. Поручник, Я. М. Столярчук // Глобальное экономическое развитие: тенденции, асиметрии, регулирование: монографія; за наук. ред. Д.Г. Лук'яненко, А.М. Поручника та ін. – К.: КНЭУ, 2013. – С.74-87.
8. Сохацька О. М. Перспективи використання енергетичних деривативів підприємствами нафтопереробної галузі України / О. Сохацька, Н. Стрельбіцька // Наукові записки. Серія «Економіка». – 2010. –№15. – С.429-436.
9. Іващук Н. Способи лібералізації електроенергетичного сектору вітчизняної економіки/ Н. Іващук, О. Соловей //Вісник Львівського Національного Університету «Львівська Політехніка». – 2010. – №669. – С.181-189.
10. Мітюшкіна Х.С. Трансформація світового ринку енергоресурсів під впливом глобалізаційних процесів / Х.С. Мітюшкіна // Вісник МДУ. Серія: Економіка. – Маріуполь: МДУ, 2014. – Вип. 8. – С. 172-182.

11. Зеркалов Д. В. Енергозбереження в Україні. [Електронний ресурс] / Д. В. Зеркалов / Монографія. – К.: Основа, 2012. – 582 с. – Режим доступу: <http://zerkalov.org.ua/node/3518>
12. Михайловська О. В. Перспективи вдосконалення торгівлі на товарних біржах України / О. В Михайловська, О.О.Ромашкін // Науковий вісник ЧДІЕУ. – 2012. – № 4 (16). – С.15-21.
13. Дудяк Р. Організація функціонування та розвитку товарних бірж України в умовах економічної кризи / Р. Дудяк, Ф. Міколяш, Н. Ситник // Економіка АПК. – 2011. № 18 (1). – С. 157-164.
14. Вільха В. Перші кроки, що тривають вічність/ Вільха В. // Дзеркало тижня. – 2010. –№9.
15. Павленко К. «Розумні» мережі на варті енергетичної безпеки/ К. Павленко.// Вільна енергія. - 2011. - №1- с.3.
16. Zaverbny A., 2013 Peculiarities of development and reforming markets of electric energy as one of the key energy products in the European Union / A. Zaverbny // ECONTECHMOD An International Quarterly Journal On Economics In Technology, New Technologies And Modelling Processes. – Vol. 2, No 1. – С. 69-73.
17. Сохацька О.М. Міжнародні ф'ючерсні ринки: теоретики-методологічні аспекти: монографія. – Тернопіль: Карт-бланш, 2002. – 454 с.
18. Karan M. B. Financial Aspects in Energy. A European Perspective / A. Dorsman, W. Westerman, M. B. Karan, O. Arslan. – 2011. – 231p.
19. Barroso JM (2006) The EU and energy: looking to the future. EU Focus September 1–3.
20. Полікевич Н. Особливості функціонування енергетичних бірж Центрально-Східної Європи / Н. Полікевич // Економіка і регіон: Науковий вісник Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка. – 2014. – Випуск №4 (47). – С. 43-49.
21. Burger M. Managing Energy risks. An integrated view on power and other energy markets/ M. Burger, B. Graeber, G. Schindlmayr // John Willey & Sons Ltd. – 2007. – p.285

22. Полікевич Н. Формування біржових енергетичних ринків країн східної Європи/Н. Полікевич// Вісник Одеського національного університету. Серія «Економіка». – Том 20. Випуск 2/1. –2015. – С. 26-29.

23. Особенности рынка электроэнергии [Электронный ресурс] / Точка Роста – образовательный ресурс для совершенных регуляторов. – Режим доступа : <http://tochkarosta.pro/Novosti/osobennosti-rynka-elektroenergii.html>

24. Сміт А. Дослідження про природу і причини багатства народів. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://bibliograph.com.ua/adam-smit/index.htm>

25. Стиглер Дж. Дж. Совершенная конкуренция: исторический ракурс // Вехи экономической мысли. Том 2. Теория фирмы. Под общ. ред. В. М. Гальперина. СПб: Экономическая школа. 2000.

26. Edgeworth F. Y. *Mathematical Psychics. An Essay On The Application Of Mathematics To The Moral Sciences.* Barribtee-At-Law London C. KEGAN PAUL & CO., 1881. –150 p.

27. Knight F. H. *Risk, Uncertainty and Profit.* New York, 1965. [Electronic resource]. Access mode: <http://www.econlib.org/library/Knight/knRUP.html> p. 267-295.

28. Кларк Дж. Б. Распределение богатства (пер. с англ. Страшунского Д., Бесчинского А., под ред. док.экон.наук, проф) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ek-lit.narod.ru/klrksod.htm>

29. Сохацька О.М. Ф'ючерні ринки: глобальні тенденції та становлення в Україні: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня док. економ. наук: спец. 08.05.01. «Світове господарство і міжнародні економічні відносини» / О.М. Сохацька. – Тернопіль, 2003. – С.17 -18. – 37 с.

30. Schneider V., Jager A. (2003) *The privatization of infrastructures in the theory of the state: an empirical overview and a discussion of competing theoretical explanations.* In: E Wubben FM, Hulsink W (eds) *On creating competition and strategic restructuring.* Edward Elgar, Cheltenham, UK, pp 101–137.

31. Jamasb T., Pollitt M. (2005) Electricity market reform in the EU: review of progress toward liberalization & integration. *Energy J* 26(Special I):11–42
32. Климовець І. В. Приватизація енергетичних підприємств України: перспективи, проблеми, способи реалізації / І.В. Климовець // Вісник Львівського Національного Університету «Львівська Політехніка». – 2011. – №720. – С.383-389.
33. Костицына К. В. Зарубежный опыт реформирования энергетики. Европейский союз /К. Костицына, А. Костицына // Вестник Удмуртского Университета. – 2012.– №3. – С.46-53.
34. Pollitt M. Electricity liberalization in the EU: a progress report. University of Cambridge. Working paper in economics. – 2009. – p. 1-27
35. Friedman M. The Theory of the Consumption Function. [Electronic resource] / Princeton University Press – Chicago, 1957. – Access mode: <http://papers.nber.org/books/frie57-1>
36. Bierbrauer M., Menn C., Rachev S., Truck S. (2007). Spot and derivative pricing in the EEX power market. – *Journal of Banking & Finance* 31, 3462–3485.
37. Dorsman A., Simpson J.L., Westerman W. Energy Economics and Financial Markets. / Financial Aspects in Energy. A European Perspective. – 2011. – P.4. – 231p.
38. Kotler P. Confronting Capitalism: Real Solutions for a Troubled Economic System. First Edition. USA. American Management association. – 2015. – p.260.
39. Keynes J.M. The General Theory of Employment, Interest and Money. [Electronic resource] / Marxists. – Access mode: <https://www.marxists.org/reference/subject/economics/keynes/general-theory/index.htm>
40. Хикс Дж. Теория экономической истории / Дж. Хикс. — М. : НП «Журнал «Вопросы экономики», 2004. — 224 с.
41. Фридман М. Капитализм и свобода / М. Фридман. — М.: Новое издательство, 2006 г. – 240 с.
42. Корнилюк Р. Мічені Нобелем: конструктор механізмів Леонід Гурвіч [Електронний ресурс] / Економічна правда від 07.05.2010р. – Режим доступу: <https://www.epravda.com.ua/publications/2010/05/7/234331/>

43. Хайек. Ф. А. Пагубная самонадеянность. Ошибки социализма. -М.: Изд-во «Новости» при участии изд-ва «Catallaxu», 1992. – 304 с.
44. Мизес Л. Человеческая деятельность: Трактат по экономической теории / 2-е испр. изд. — Челябинск: Социум, 2005. — 878 с.
45. Корнилюк Р. Мічені Нобелем: економічні гравці Маскін та Маєрсон [Електронний ресурс] / Економічна правда від 21.05.2010р. – Режим доступу : <https://www.epravda.com.ua/publications/2010/05/21/236121/>
46. Білодід В.Д. Мала енергетика та її значення в регіональних системах майбутнього [Електронний ресурс]/ В. Д. Білодід, К.В. Таранець. – Режим доступу: http://archive.nbu.gov.ua/portal/natural/pze/2008_18/08_Bilodid.pdf
47. Полікевич Н. Економічні передумови виникнення біржових енергетичних ринків// Н. Полікевич/ Наука й економіка. – 2013. – №4 (32), Том 2. – С. 143-148.
48. Pilipovic D. (2007). Energy Risk: Valuing and Managing Energy Derivatives. 2nd edition. McGraw-Hill. New York.
49. Електроенергія [Електронний ресурс] / Товарна біржа «УЕБ» – Режим доступу: <http://ueex.com.ua/ukr/auctions/electricenergy>
50. Stoft S. (2003) Power system economics. IEEE Press. Piscataway, NJ, USA.
51. Penados C.V. Role of the physical power exchange in the electricity wholesale market. Madrid/ 2008. – 116р.
52. Boisseleau, F. (2004). “The Role of Power Exchanges for the Creation of a Single European Electricity Market: Market Design and Market Regulation”. PhD Thesis, University of Paris IX Dauphine Delft University Press.
53. Филлюк Г. Трансформація ринкових структур в умовах глобалізації: Автореф. дис. к-та екон. наук: 08.00.01 / Г.М. Филлюк; Київ нац. унів. ім. Т. Шевченка. - К., 2010. - 20 с.
54. Boisseleau F. Congestion management and power exchanges: their significance for a liberalized electricity market and their mutual dependence [Electronic resource] / Working Paper. – Access mode: <http://www.docstoc.com/docs/37762937/Congestion-management-and-power-exchanges>

55. Schone S. Auctions in the Electricity Market. Dissertation, Humboldt Universitat zu Berlin, 2008.

56. CEER final advice on the regulatory oversight of energy exchanges. [Electronic resource] / A CEER Conclusions Paper. – 2011. – Access mode : http://www.ceer.eu/portal/page/portal/EER_HOME/EER_PUBLICATIONS/CEER_PAPERS/Cross-Sectoral/2011/C10-WMS-13-03a_EX%20Oversight%20Conclusions-11102011.pdf

57. ACER's annual report on its activities under REMIT in 2013 [Electronic resource] / Agency for the Cooperation of Energy Regulators. – Access mode: http://www.acer.europa.eu/Official_documents/Acts_of_the_Agency/Publication/REMIT%20Annual%20Report%202014.pdf

58. European Energy Regulators [Electronic resource] / Європейський енергетичний регулятор. – Access mode: http://www.ceer.eu/portal/page/portal/EER_HOME/EER_ABOUT/Tab

59. Завербний А.С. Зарубіжний досвід реформування ринків електричної енергії та перспективи його застосування в Україні за нестабільних ринкових умов / А.С. Завербний, Я.Я. Пушак // Соціально-економічний розвиток держави, регіону, галузі, підприємства в нестабільних ринкових умовах: [монографія] // За заг. ред. А.М. Штангрета та А.П. Левітської. – Львів: Українська академія друкарства, 2015 — С. 9-31. – 506 с.

60. Биржа электрической энергии [Електронний ресурс] / Точка роста. – Режим доступа: <http://tochkarosta.pro/Novosti/birzha-elektricheskoy-energii.html>.

61. Meeus L. Why (and how) to regulate power exchanges in the EU market integration context? Energy Policy №39 (2011). – pp. 1470–1475.

62. History [Electronic resource] / Energy Exchange Nord Pool Spot. – Access mode: <http://www.nordpoolspot.com/About-us/History/>

63. Introduction [Electronic resource] / Energy Exchange OMEL. – Access mode: <http://www.omie.es/en/home/information-company/>

64. Profile [Electronic resource] / Energy Exchange OMIP. – Access mode: <http://www.omip.pt/OMIP/Perfil/tabid/63/language/en-GB/Default.aspx>

65. History [Electronic resource] / Energy Exchange OPCOM. – Access mode: <http://www.opcom.ro/compania/compania.php?lang=en&id=87>
66. Товарна біржа «Українська енергетична біржа» [Електронний ресурс] / Офіційний сайт товарної біржі «УЕБ». – Режим доступу: <http://www.ueex.com.ua/ukr/ueex/>
67. Nordpool spot [Електронний ресурс] / Energy Exchange Nordpool spot. – Access mode: <http://www.nordpoolspot.com/Market-data1/Elspot/Area-Prices/SYS1/Monthly/?view=table>
68. Полікевич Н.І. Роль енергетичних бірж на європейському енергетичному ринку/ Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія: економічні науки Випуск 5 Частина 1. – С.99-104
69. ACER/CEER - Annual Report on the Results of Monitoring the Internal Electricity and Natural Gas Markets in 2012. [Electronic resource] / Agency for the Cooperation of Energy Regulators, Council of European Energy Regulators – Access mode:http://www.acer.europa.eu/official_documents/publications/documents/acer%20market%20monitoring%20report.pdf
70. Energy protecting consumer interests: now and for the future. [Electronic resource]/ OFGEM. Office of Gas and Electricity Markets. – Annual report from the period of 1 April 2008 to 31 March 2009 – Access mode : <http://www.official-documents.gov.uk/document/hc0809/hc08/0824/0824.pdf>.
71. Amundsen E., Bergman L. Why has the Nordic electricity market worked so well? Utilities Policy № 14(3). – 2006. – p.148-157.
72. Littlechild S. Competition and contracts in the Nordic residential electricity markets. Utilities Policy № 14(3). – 2006. – p.135-147.
73. Barthe F. Deregulation and opening of the electricity market in France. [Electronic resource] / Barthe F. // 18th International conference on electric distribution – Turin, June 6–9. – 2005. – Access mode: http://www.cired.net/publications/cired2005/papers/cired2005_0609.pdf

74. Haas R. Competition in the continental European electricity market: despair or work in progress? /Haas R., Glachant JM., Keseric N., Perez Y. /Electricity market reform: an international perspective. Elsevier, Amsterdam. – 2006.

75. Regulatory oversight of EXs [Electronic resource] / – Conclusions paper. – Ref: C10-WMS-13-03a. – CEER 11-OCT-2011 – Access mode: http://www.ceer.eu/portal/page/portal/EER_HOME/EER_PUBLICATIONS/CEER_PAPERS/Cross-Sectoral/2011/C10-WMS-13-03a_EX%20Oversight%20Conclusions-11102011.pdf.

76. Sector inquiry in the energy sector conducted by the Directorate General for Competition. [Electronic resource] / European Commission, 2006. – Access mode: [/http://ec.europa.eu/comm/competition/sectors/energy/inquiry](http://ec.europa.eu/comm/competition/sectors/energy/inquiry).

77. Regulation of power exchanges. A report prepared by Frontier Economics for the Dutch energy regulator (DTe). – 2005.

78. Kristiansen, T. A preliminary assessment of the market coupling arrangement on the Kontek cable. – Energy Policy, 2007. Vol. 35 (6), p.3247–3255.

79. Creti, A., Fumagalli, E., Fumagalli, E. Integration of electricity markets in Europe: relevant issues for Italy. Energy Policy, 2010. Vol.38 (11), p. 6966–6976.

80. Tersteegen, B., Schrodgers, C., Stein, S., Haubrich, H.-J., Algorithmic challenges and current problems in market coupling regimes. European Transactions on Electric Power, 2009. Vol. 19, p.532–543.

81. Vandenborre, C., 2008. Integration European electricity markets: the role of power exchanges. Revue E. Special edition on the Trilateral Market Coupling Initiative, 2008–01.

82. Vasconcelos, J., 2005. Towards the internal energy market: how to bridge a regulatory gap and build a regulatory framework. European Review of Energy Markets 1,1.

83. Виды рынков электроэнергии [Электронный ресурс] / Точка Роста – Образовательный ресурс для совершенных регуляторов. – Режим доступа: <http://tochkarosta.pro/Novosti/vidy-rynkov-elektroenergii.html/>

84. Madlener R., Kaufmann M. (2002) Power exchange spot market trading in Europe: theoretical considerations and empirical evidence, p. 6
85. APX Group and EPEX SPOT integrate their businesses. [Electronic resource] / Joint press of Energy Exchanges EPEXSPOT release. – Available at : <http://static.epexspot.com/document/33577/APX%20and%20EPEX%20SPOT%20integrate%20their%20businesses>
86. EPEX SPOT reaches in 2015 the highest spot power exchange volume ever. [Electronic resource] / BELPEX Press release. Available at : https://www.belpex.be/wp-content/uploads/2016-01-08_EPEX-SPOT_2015_Annual-Press-Release-EN.pdf
87. UK Half Hour Day-Ahead 15:30 Auction. [Electronic resource] / APX Group. – Available at: <https://www.apxgroup.com/trading-clearing/uk-half-hour-day-ahead-1530-auction/>
88. Полікевич Н.І. Індекси спотових ринків як орієнтири формування майбутніх цінових тенденцій на біржах електроенергії країн Східної Європи / «Бізнес-Інформ» №1 (456). – 2016. – Харків. – С. 43-48.
89. Експорт електроенергії Україною з острова Бурштинської ТЕС [Електронний ресурс] / Офіційний інформаційний портал. – Режим доступу: http://www.ukrinform.ua/ukr/news/eksport_elektroenergiii_z_ostrova_burshtinskoi_tes_do_e_s_zris_na_24_1797394.
90. Sioshansi FP, Altman A (1998) Wholesale power marketing in restructured electricity markets. *Energy Policy* 26(14):1099–1104.
91. Dorsman A., K. van Montfort, Pottuijt P. Market Perfection in a Changing Energy Environment/ *Financial Aspects in Energy. A European Perspective*. – 2011 – p.74-75. – 231.
92. Herraiz A C, Monroy C R (2009) Analysis of the efficiency of the Iberian power futures market. *Energy Policy* 37:3566–3579.
93. Arciniegas I., Barrett C., Marathe A. (2003) Assessing the efficiency of US electricity markets. *Utilities Policy* 11:75–86
94. Yang H, Zhang Y, Liu S, Luo X (2009) Empirical research on efficiency of the electricity futures market. *Int J Emerg Electr Power Syst* 10(2):1–15.

95. Pietz M. Risk premia in the German electricity futures market. [Electronic resource] / SSRN. Working Paper, Technical University of Munich. 2009. – Available at: <http://ssrn.com/abstract=1400120>.
96. Bessembinder H, Lemmon M (2002) Equilibrium pricing and optimal hedging in electricity forward markets. *J Finance* 57:1347–1382.
97. Botterud A., Bhattacharyya B, Ilic M. (2002). Futures and spot prices, an analysis of the Scandinavian electricity market. Working Paper, MIT, Cambridge
98. Lucia J.J., Torro H. (2008) Short-Term electricity futures prices: evidence on the time-varying risk premium [Electronic resource] / Working Paper, Department of Financial Economics, University of Valencia, Feb. 2008/ – Access mode: <http://www.ivie.es/downloads/docs/wpasec/wpasec-2008-08.pdf>.
99. Bierbrauer M., Menn C., Rachev S., Truck S. (2007) Spot and derivative pricing in the EEX power market. *J Bank Finance* 31:3462–3485.
100. Gorton G, Rouwenhorst KG (2006) Facts and fantasies about commodity futures. *Financ Analysts J* 62(2):47–68.
101. Fama E.F. (1970) Efficient capital markets: a review of theory and empirical work. *J Finance* 25:383–417.
102. Moosa and Al-Loughani (1995) and Crowder and Hamed (1993) for weak form market efficiency tests and speculation or arbitrage possibilities in commodity futures.
103. Полікевич Н. Особливості біржових та позабіржових енергетичних ринків / Економічний і соціальний розвиток України в XXI столітті: національна візія та виклики глобалізації: тези доп. матеріали Одинадцятої Міжнародної наук.-практ. конф. молодих вчених. (м. Тернопіль, 13-14 лютого 2014 р.). – Тернопіль: ТЗОВ «Видавництво Астон», 2014. – Ч.1. – С. 56-57.
104. Brand H., Thorin E., Weber C., Madlener R., Kaufmann M., Kossmeier S. (2002) Market analysis and tool for electricity trading. OSCOGEN Project Deliverable D5.1a, March.

105. Полікевич Н. Деривативи на електроенергію: особливості специфікації контрактів європейських енергетичних бірж/ Н. Полікевич// Світ фінансів. – 2015. – №3. – С. 49-61.
106. Deng S.J., Oren S.S. (2006) Electricity derivatives and risk management. *Energy* 31(6–7):940–953.
107. Support for Phelix (Physical Electricity Index) products. [Electronic resource] / Official web-site of Trading Technologies Platform. – Available at: <https://www.tradingtechnologies.com/help/eurex-gateway/configuring-market-data/support-for-phelix-products/>
108. ECC Clearing Specification. [Electronic resource] / Official web-site of European Commodity Clearing. – Available at: <http://www.ecc.de/blob/73624/edc02c5472dc57c44006f4cad0966c7b/clearing-specification-data.pdf>.
109. Haugom E. Some stylized facts about high-frequency Nord Pool forward electricity prices// E. Haugom / *The Journal of Energy Markets*, Volume 4 (1).–2011.– p.21-49
110. Lindström E. Modeling extreme dependence between European electricity markets// E. Lindström, F. Regland/ *Energy Economics* Issue 34. –2012.– p. 899–904
111. Le Pen Y. Volatility transmission and volatility impulse response functions in European electricity forward markets// Y. Le Pen, B. Sévi / *Energy Economics* Volume 32, Issue 4. – 2010.– p.758–770.
112. Falbo P. A new index for electricity spot markets // P. Falbo, M. Fattore, S. Stefani / *Energy Policy*, Issue 38. – 2010. – p. 2739–2750.
113. POLPX indices for the Polish Day-Ahead and Intraday Market [Electronic resource] / Polish Power Exchange TGE. – Access mode: <https://wyniki.tge.pl/en/wyniki/euroindex/description/>
114. Balk B. Price and Quantity Index Numbers. Cambridge University Press, New York, 2008.
115. Falbo P., Fattore M., Stefani S. A new index for electricity spot markets. *Energy Policy* №38 (2010) p.2739–2750.

116. Гмурман В. Теория вероятностей и математическая статистика (4-е изд.). М.: Высшая школа, 1972 г. – С.131-132.– 368 с.
117. Найман Э. Расчет показателя Херста с целью выявления трендовости (персистентности) финансовых рынков и макроэкономических индикаторов / Э. Найман //Экономист. – 2009. – №10. – С. 25-29.
118. Bower J., Bunn W. “Model-based Comparison of Pool and Bilateral Markets for Electricity”/ The Energy Journal, Vol. 21 No. 3, 2000.
119. CEER final advice on the regulatory oversight of energy exchanges. [Electronic resource] / A CEER Conclusions Paper. – Access mode: http://www.energy-regulators.eu/portal/page/portal/EER_HOME/EER_PUBLICATIONS/CEER_PAPERS/Cross-Sectoral/2011/C10-WMS-13-03a_EX%20Oversight%20Conclusions-11102011.pdf
120. Areas of work. FYR of Macedonia Electricity [Electronic resource] / Energy Community. – Access mode: https://www.energy-community.org/portal/page/portal/ENC_HOME/AREAS_OF_WORK/Implementation/FYR_Macedonia/Electricity.
121. НП «Совет рынка» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.np-sr.ru/norem/information/foreignelectricity/#>
122. Implementation Report 2014 Albania [Electronic resource] / Official web-site of Energy Community. – Access mode: https://www.energy-community.org/portal/page/portal/ENC_HOME/DOCS/3356147/EC_Implementation_Report_2014_ALBANIA.pdf.
123. Implementation Report 2014 Bosnia and Herzegovina [Electronic resource] / Official web-site of Energy Community. – Access mode: https://www.energy-community.org/portal/page/portal/ENC_HOME/DOCS/3356150/EC_Implementation_Report_2014_BOSNIA_AND_HERZEGOVINA.pdf.
124. Areas of work. Moldova Electricity [Electronic resource] / Official web-site of Energy Community – Access mode: https://www.energy-community.org/portal/page/portal/ENC_HOME/AREAS_OF_WORK/Implementation/Moldova/Electricity

125. CEGH Czech Gas Exchange / [Electronic resource] Energy Exchange CEGH. – Access mode: <http://www.cegh.at/exchange-cz>видалила
126. Dorsman A. (2010) Market coupling of electricity markets / Dorsman A.B, Karan M.B, Telatar E, Umutlu G // Seventeenth Annual Conference of the Multinational Finance Society, Spain.
127. ACER/CEER annual report on the results of monitoring internal electricity and natural gas market. – 2013. – 279 p.
128. Market Comment October 2013 [Electronic resource]. Access mode: http://www.pxe.cz/pxe_downloads/Statistics/Market_comment/mc1310.pdf.
129. Opcom data market / [Electronic resource] Power Exchange OPCOM. – Access mode: <http://www.opcom.ro/pp/home.php>
130. HUPXDAM volumes, prices/ [Electronic resource] Power Exchange HUPX Ltd. – Access mode: <https://www.hupx.hu/en/Pages/hupx.aspx?remsession=1>
131. Short-term market [Electronic resource] / Power Exchange OTE. – Access mode: <http://www.ote-cr.cz/>
132. Market Data Day-Ahead Auction EPEXSPOT [Electronic resource] / EPEXSPOT. – Access mode: <https://www.epexspot.com/en/market-data/dayaheadauction/chart/auction-chart/2014-01-31/DE/30d/30d>
133. POLPX market data [Electronic resource] / POLPX. – Access mode: <https://tge.pl/en/155/monthly-market-reports>
134. Стратегія для розумного, сталого та всеохоплюючого зростання Брюссель від 03.03.2010. [Електронний ресурс] /Повідомлення комісії Європа 2020. – Режим доступу:<https://www.google.com.ua/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjDuqDdtZLQAhXLlSwKHU8eBhMQFggZMAA&url=http%3A%2F%2Fold.minjust.gov.ua%2Ffile%2F31493.doc&usg=AFQjCNG2fwreDyK0MgPTVSbj0xzkEersvg&sig2=OENO2dVDjgCKUIKHS9i0A&bvm=bv.137904068>
135. Share of renewable energy in gross final energy consumption [Electronic resource] / Statistical office of the European Union. – Access mode: http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&plugin=1&language=en&pcode=t2020_31.

136. Renewable energy in the EU/ 30/2016 - 10 February 2016 [Electronic resource] / Official web-site of Eurostat. Eurostat news release. – Access mode: <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/7155577/8-10022016-AP-EN.pdf/38bf822f-8adf-4e54-b9c6-87b342ead339>

137. Share of renewable energy in gross final energy consumption [Electronic resource]. Official web-site of Eurostat. – Access mode: http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&plugin=1&language=en&pcode=t2020_31

138. Share of energy from renewable sources. [Electronic resource] / Eurostat. – Access mode: <http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/submitViewTableAction.do>

139. Quarterly Report on European Electricity Markets. [Electronic resource] / DG Energy Volume 9 (issue 1; fourth quarter of 2015 and first quarter of 2016). – Access mode: https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/quarterly_report_on_european_electricity_markets_q4_2015-q1_2016.pdf

140. The case for allowing negative electricity prices [Electronic resource]. Access mode: <http://energypost.eu/case-allowing-negative-electricity-prices/>

141. Negative prices in wholesale electricity markets indicate supply inflexibilities [Electronic resource] / The U.S. Energy Information Administration. - Access mode : <http://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=5110>

142. Historical Market Data [Electronic resource]. Power Exchange NordPool Spot. – Access mode: <http://www.nordpoolspot.com/historical-market-data/>

143. Market share of the largest generator in the electricity market [Electronic resource] / Statistical office of the European Union. – Access mode: <http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=ten00119&plugin=1>

144. Полікевич Н. Ресурсний потенціал та передумови створення європейських енергетичних бірж/ Н. Полікевич //Глобальні та національні проблеми економіки [Електронне наукове фахове видання]. – 2015. – Випуск № 6. – Режим доступу: <http://global-national.in.ua/issue-6-2015/14-vipusk-6-lipen-2015->

r/988-polikevich-n-i-resursnij-potentsial-ta-peredumovi-stvorenniya-evropejskikh-energetichnikh-birzh

145. Bierbrauer M., Menn C., Rachev S., Truck S. (2007). Spot and derivative pricing in the EEX power market. *Journal of Banking & Finance* 31, 3462–3485.

146. Trading Results Opcom at Day-Ahead Market [Electronic resource] / Hungarian Power Exchange OPCOM. – Access mode: http://www.opcom.ro/opcom/pp/grafice_ip/raportPIPsiVolumTranzactionat.php?lang=en

147. Полікевич Н. Біржова торгівля на енергетичних ринках світу // Сучасна економічна наука: нові гіпотези, тенденції та перспективи розвитку: тези доп. І Всеукр. наук.-практ. інтернет-конференція студентів, аспірантів та молодих учених // Луганськ: Вид-во «Ноулідж», 2013. Част І. – С. 59-61.

148. Полікевич Н. Тенденції у формуванні біржових енергетичних ринків / Актуальні проблеми економіки в умовах фінансової кризи: тези доп. Міжнар. наук.-практ. конф. для студентів, аспірантів та молодих учених (м. Київ, 18-19 вересня 2015 р.). – К.: Аналітичний центр «Нова Економіка», 2015. – С. 15-16.

149. Auction Trading Results [Електронний ресурс] / Power Exchange BSP Southpool. – Режим доступу: <http://www.bsp-southpool.com/home.html>

150. Енергетична безпека України 2020: виклики, можливості, сценарії [Електронний ресурс] / Український інститут публічної політики. – Режим доступу: <http://uipp.org.ua/publication/proektni-publikatsiyi/energetichna-bezpeka-ukrayini-do-2020-roku-vikliki-mozhливosti-ta-stsenariyi.html>.

151. Прозорість та економічна обґрунтованість тарифів на електроенергію [Електронний ресурс] / Міжнародний фонд «Відродження». – Режим доступу: http://www.irf.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=37028:2012-06-21-13-42-58&catid=28:news-euro&Itemid=32.

152. Інформаційні матеріали про діяльність ДП «НЕК «Укренерго» [Електронний ресурс] / Державне підприємство «НЕК «Укренерго» – Режим доступу: http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/uk/publish/article?art_id=244956254

153. Організаційна схема ОРЕ України [Електронний ресурс] / ДП «Енергоринок». – Режим доступу: <http://www.er.gov.ua/doc.php?p=2656>.

154. Найбільші електростанції України [Електронний ресурс] / Довідковий сайт. – Режим доступу: <http://dovidka.biz.ua/naybilshi-elektrostantsiyi-ukrayini/>
155. Учасники ОРЕ [Електронний ресурс] / ДП «Енергоринок». – Режим доступу: <http://www.er.gov.ua/doc.php?p=2656#post>
156. Коссе І. Реформа ринку електроенергії в Україні [Електронний ресурс] / І. Коссе // Інститут економічних досліджень та політичних консультацій. Консультативна робота № 4 — Режим доступу: http://www.ier.com.ua/files/publications/Policy_papers/IER/2012/Policy_Paper_4_final.pdf. — Назва з титул. екрану.
157. Аналіз цін, що склалися в ОРЕ з 21 по 31 грудня 2014 року. [Електронний ресурс] / ДП Енергоринок. – Режим доступу: <http://www.er.gov.ua/doc.php?f=3063>
158. Полікевич Н. Ринок електроенергії в Україні: проблеми та перспективи реформування / Н. Полікевич // Наука молода: Збірник наукових праць молодих вчених Тернопільського національного економічного університету (Гол. ред. Адамик Б.П.) Випуск 18. – Тернопіль: Економічна думка, 2012. – С. 160-165.
159. Кириленко О. Рольова модель конкурентного оптового ринку електричної енергії в Україні: концептуальна схема, сегменти та ролі учасників/ О.В. Кириленко, І.В. Блінов, Г.С. Корхмазов, В.І. Попович // Праці ІЕД НАНУ. – 2010. – Вип. 25. – С.5–13.
160. Інвестиції в енергетику: стоимость пятилетки [Електронний ресурс] // Украина: электроэнергетика. — 2010. — Режим доступу: www.ueex.com.ua/files/Astrum_electroenergetika_08.2010.pdf. – Назва з титул. екрану.
161. Енергетична стратегія України [Електронний ресурс]/ Державне підприємство «Національна атомна енергогенеруюча компанія «Енергоатом». – Режим доступу: http://www.energoatom.kiev.ua/ua/about_nngc/esu2030
162. Експорт електроенергії з України [Електронний ресурс] / Укренергоекспорт. – Режим доступу: <http://ukrenergoexport.com/ru/node/29>
Експорт електроенергії з України

163. Кабмін скасував рекомендації щодо встановлення пільгових цін для експорту електроенергії [Електронний ресурс] / Інформаційни портал Finance. – Режим доступу: <http://news.finance.ua/ua/news/~/~341892>

164. Electricity prices by type of user [Electronic resource] / Eurostat. – Access mode:<http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/refreshTableAction.do?tab=table&plugin=1&pcode=ten00117&language=en>

165. Постанова КМУ «Про забезпечення роботи оптового ринку електричної енергії України» від 19.02.1996. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.kmu.gov.ua/control/uk/cardnpd?docid=248881947>

166. Постанова Кабінету міністрів України від 16 листопада 2002 р. № 1789 «Про схвалення Концепції функціонування та розвитку оптового ринку електричної енергії України» [Електронний ресурс] / Кабінет МУ. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1789-2002-%D0%BF>

167. «Шостий спільний звіт про виконання Меморандуму Україна-ЄС щодо енергетичного співробітництва» [Електронний ресурс] / Інформаційно-аналітичний ресурс «Українська енергетика UA-Energy.org». – Режим доступу: http://ua-energy.org/upload/files/2012_03_22_mou_progress_report6_ukr.pdf

168. Рік в Енергетичному Співтоваристві: добре стоїмо?/ ГО «Діксі груп»// К.: ТОВ «СіЛа», 2012. – 72 с.

169. Рябченко О. Роль деривативів на електроенергію в умовах лібералізації електроенергетичного ринку України: сучасний стан та світовий досвід./ О. Рябченко//Науковий Вісник НУБІП України. –2011. – С.168-176.

170. «Про схвалення Концепції функціонування та розвитку оптового ринку електричної енергії України» Постанова від 16 листопада 2002 р. №1789. [Електронний ресурс] / Верховна Рада України – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1789-2002-%D0%BF>

171. Проект Закону України «Про ринок електричної енергії». [Електронний ресурс] / Верховна Рада України – Режим доступу: http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/uk/publish/article?art_id=245022886

172. Bolkvadze N. (2016). Road Map of Electricity Exchange Market Development as a Necessary Condition for Energy Sector Liberalization. *Sciences of Europe*. – Czech Republic, Praha: Global science center LP. – 2016. – Vol.1, № 4 (4). – St. 8-12.

173. Нейман А.Р., Демирчян К.С. Теоретические основы электротехники. Т.1. –Л.: Энергоиздат, 1981. –534с.

174. Hogan W. Competitive Electricity Market Design. [Electronic resource] / Harvard University, John F. Kennedy School of Government Nov. 18, 1996 pp.5-8. – Access mode: <http://faculty-gsb.stanford.edu/wilson/E542/classfiles/HoganPrimer.pdf>.

175. Vickers J, Yarrow G (1991) The British electricity experiment. *Economic Policy* 6(12):187–232 p.p. 189-190

176. Wilson R B (2002) Architecture of Power Markets. *Econometrica* 70(4):1299–1340 p.1301.

177. Andeweg H, Dorsman AB, van Montfort K (2009) Electricity traffic over the barriers of networks: the case of Germany and the Netherlands. *Front Financ Econ* 6(2):120–139.

178. Andre´ Dorsman, Kees van Montfort, and Paul Pottuijt . Market Perfection in a Changing Energy Environment Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2011 p.71-85

179. European Parliament and Council, “Proposal for a regulation of the European Parliament and of the Council on conditions for the access to the network for cross-border exchanges in electricity”, 13 March 2001. – Available at: <http://www.europa.eu.int/comm/energy/library/regulation-en.pdf>.

180. Directive 2009/72/EC of the European Parliament and of the Council of 13 July 2009 concerning common rules for the internal market in electricity and repealing Directive 2003/54/EC [Electronic resource]. Access mode: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:211:0055:0093:en:PDF>

181. Regulation (EC) No 714/2009 of the European Parliament and of the Council of 13 July 2009 on conditions for access to the network for cross-border exchanges in electricity and repealing Regulation (EC) No 1228/2003 [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.energy-community.org/pls/portal/docs/1164178.PDF>

182. Directive 2005/89/EC of the European Parliament and of the Council of 18 January 2006 concerning measures to safeguard security of electricity supply and infrastructure investment [Electronic resource]. Access mode: <https://Www.Energy-Community.Org/Pls/Portal/Docs/36277.PDF>

183. Биржа электрической энергии [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://tochkarosta.pro/Novosti/birzha-elektricheskoy-energii.html>.

184. European Commodity Clearing [Electronic resource] / ECC. – Access mode: <https://www.ecc.de/ecc-en/operations>

185. Гончаренко Е. Особенности ценообразования на оптовом рынке электроэнергии в условиях реформирования отрасли // Е.А. Гончаренко, И.Г. Туктамышев, И.Г. Севастьянова. – Вестник ПНИПУ. Социально-экономические науки.– 2013.– №18(45). – С. 97-103.

186. Мітюшкіна Х. С. Роль энергетического фактора в повышении конкурентоспособности европейского региона // Проблемы и перспективы интеграции в Европейском образовательном пространстве. Сборник научных трудов. – Молдова, 2014. – С. 386-390.

187. Erera S., Brown S. (2008). Fundamentals of Trading Energy Futures & Options. – 2nd edition. PennWell Corporation, p.236

188. Burger M. Managing Energy risks. An integrated view on power and other energy markets/ M. Burger, B. Graeber, G. Schindlmayr // John Willey & Sons Ltd. – 2007. – 285 p.

189. Rademaekers K, Slingenberg A, Morsy S (2008) Review and analysis of EU wholesale energy markets. EC DG TREN, ECORYS Nederland BV, Rotterdam.

190. POLPX indices for the Polish Day-Ahead and Intraday Market [Electronic resource] / Polish Power Exchange POLPX. – Access mode: <https://wyniki.tge.pl/en/wyniki/euroindex/description/>

191. Quarterly Report on European Electricity Markets. Market Observatory for Energy. DG Energy. Volume 8. Issue 1, first quarter of 2015, 37 p.

192. POLPX indices for the Polish Day-Ahead and Intraday Market [Electronic resource] / Polish Power Exchange POLPX. – Access mode: <https://wyniki.tge.pl/en/wyniki/euroindex/description/>

193. PXE General CZ [Electronic resource] / Czech Power Exchange PXE. – Access mode: <https://www.pxe.cz/dokument.aspx?k=PXE-General-CZ>

194. Закон України «Про товарну біржу» [Електронний ресурс] / Верховна Рада України. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1956-12>

195. Концепція розвитку паливно-енергетичного комплексу України на період до 2010 р [Електронний ресурс] / Верховна Рада України. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/3907-12>

196. Закон України «Про електроенергетику» [Електронний ресурс] / Верховна Рада України. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/575/97-%D0%B2%D1%80>

197. Закон України «Про засади функціонування ринку природного газу» [Електронний ресурс] / Верховна Рада України. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2467-17>

198. Закон України «Про засади функціонування ринку електричної енергії України» [Електронний ресурс] / Верховна Рада України. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/663-18>

199. Ухвалення КМУ Постанови щодо врегулювання тарифів на транспортування газу сприятиме зміцненню енергетичної безпеки держави. [Електронний ресурс] / ПАТ «УКРТРАНСГАЗ. – Режим доступу: <http://utg.ua/utg/media/news/2014/10/tarifv-na-transportuvannya-gazu-spriyatime-zmchnennyu-energetichno-bezpeki-derzhavi.html>

200. Законопроект України «Про ринок електричної енергії» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.slideshare.net/MykhailoBnoAirriian/ss-50059703>

201. ECC Physical Settlement [Electronic resource] / European Commodity Clearing. – Access mode: <https://www.ecc.de/ecc-en/operations/physical-settlement>

202. Якуненко К. Електроенергетика України: вибратися из енергоострова в Європу [Електронний ресурс] / Аналітична портал «Економічна правда». – Режим доступу: <http://www.epravda.com.ua/rus/columns/2015/12/28/573693/>
203. Маркевич К. Ціноутворення на енергетичних ринках: досвід ЄС та України. / К. Маркевич, В. Омельченко // Аналітична доповідь. – Київ: Заповіт, 2016. – 56с. – С. 46.
204. James T. Energy Markets: Price Risk Management and Trading/ Т. James// John Wiley & Sons (Asia) Pte Ltd. – 2008. – р.362.
205. Полікевич Н. Інфраструктурні новації на регіональних енергетичних ринках Європи / Регіональні перетворення у світовому та українському вимірах: Монографія / [Є.В. Савельєв, О.М. Сохацька, О.В. Булатова та ін.]; за наук. ред. д.е.н., проф. А.І. Крисоватого, д.е.н., проф. Є.В. Савельєва. – Тернопіль: ТНЕУ, 2016. – 388 с. – С. 158-170.
206. Рожко А.О. Нетрадиційні та відновлювальні джерела енергії: оцінка ефективності інвестиційних проектів : монографія / О. М. Сохацька, О. М. Ляшенко, В. М. Олейко, Н. Є. Стрельбіцька, А. О. Рожко; ред.: О. М. Сохацька; Терноп. нац. екон. ун-т. - Тернопіль : ТНЕУ, 2012. - 307 с.
207. Goals and vision [Electronic resource] / HUPX Ltd. – Access mode: http://www.hupx.hu/company/about_hupx/goals_and_vision.html.
208. Полікевич Н. Ліквідність біржових енергетичних ринків Європи / Національні моделі економічних систем: формування, управління, трансформації: тези доп. Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Херсон, 10-11 жовтня 2014 р.). – Херсон: Вид. дім «Гельветика», 2014. – Ч. 1. – С. 37-40.
209. Polikevych N. (2013). Priorities in development of Ukrainian gas sector: harmonization of the national legislation with the EU requirements and development of alternative gas types. Young Scientists: 7th International Conference of Young Scientists. – Poland, 16 May 2013. – Jelenia Góra: “AD REM”, 2013. – P. 39-51.
210. Regulation (EU) No 1227/2011 of the European Parliament and of the Council of 25 October 2011 on wholesale energy market integrity and transparency [Electronic resource] / European Parliament. – Access mode: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32011R1227&from=EN>.

Додаток А

Таблиця А.1

Спотові контракти електроенергії на біржах електроенергії країн Центральної та Східної Європи

Назва контракту	Одиниці торгівлі	Предмет контракту
Біржа APX POWER NL (біржа електроенергії для)		
Dutch Power Day-Ahead Closed Auction Trading	0,1 МВт/год	Фізична поставка або купівля електроенергії у голландського системного оператора мережі високої напруги TenneT протягом часу від (i-1):00 до i:00 за центральноєвропейським часом в один календарний день
Біржа BELPEX (бельгійська біржа електроенергії)		
Belgian Power Day-Ahead Elia Closed Auction Trading	0,1 МВт/год	Фізична поставка або купівля електроенергії у бельгійського системного оператора Elia від (i-1):00 до i:00 за центральноєвропейським часом в один календарний день
Біржа EPEX SPOT		
Hour Contracts on Power in Continuous Trading	0,1 МВт/год	Поставка або закупівля електроенергії з постійною потужністю на рівні 220/380 кВ протягом однієї години в зонах системного оператора ліцензованих EPEX для торгівлі та зазначених учасників торгів.
15 Minutes Contracts on Power in Continuous Trading	0,0 25 МВт/го	Поставка або купівля електроенергії з постійною потужністю протягом чверті години (наприклад, чотири 15 хвилинних контракти відповідної 01 години: 0:00-00:15, 00:15-00:30, 00:30-00:45, 00:45-01:00) в зоні системного оператора зазначеного учасником торгів та ліцензованим біржою EPEX для торгівлі.
Біржа HUPX (Угорська енергетична біржа)		
Hour Contracts on Power in Auction Trading	0,1 МВт/год	Поставка або закупівля електроенергії у зону поставку MAVIR (угорського системного оператора) на рівні напруги, яка визначається MAVIR за час від (i-11):00 годин до i:00 годин за центральноєвропейським часом в один календарний день.
Біржа SEEPEX (сербська енергетична біржа)		
Hour Contracts on Power in Auction Trading	0,1 МВт/год	Поставка або купівля електроенергії в зоні EMS (сербського системного оператора) напругою, що визначаються EMS за час від (i-11) до i:00 годин за центральноєвропейським часом в один календарний день.

Джерело: складено автором за даними [117]

Додаток Б

Таблиця Б.1

Спотові індекси електроенергії на енергетичних біржах
Словенії, Чехії, Польщі, Угорщини та Румунії

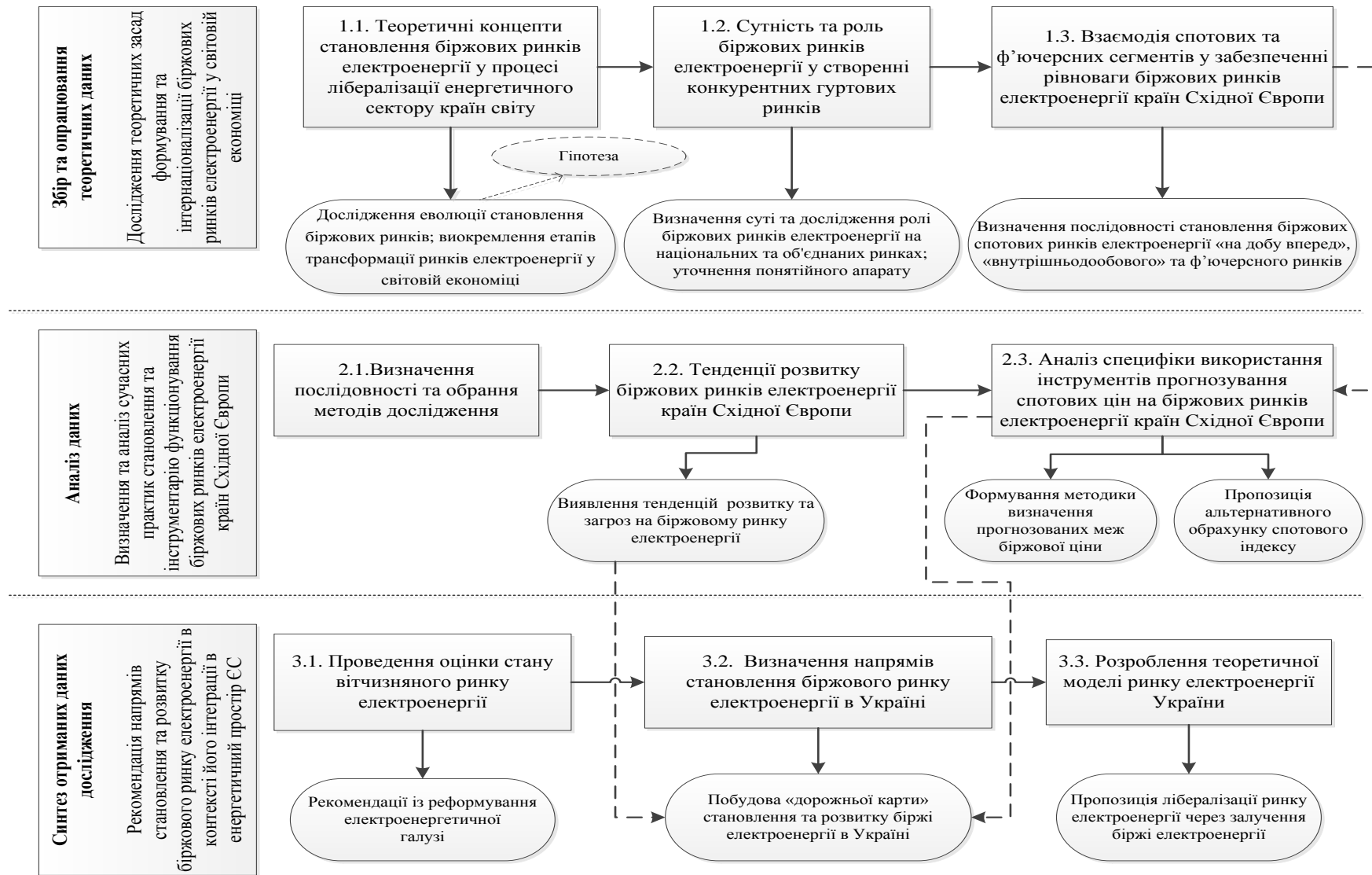
Назва біржі	Індекс	Метод розрахунку індексу
BSP Regional Energy Exchange (BSP SouthPool) (Словенія)	SIPX hourly	індекс ринку «на добу вперед», дорівнює граничній ціні розрахованої на погодинному аукціоні
	SIPX base	індекс ринку «на добу вперед», дорівнює середньодобовій ціні за операції, здійснені протягом години i на ринку «на добу вперед». SIPXbase розраховується як середнє щоденне значення SIPXhourly _{i} для i -транзакцій
	SIPX euro-peak	індекс ринку «на добу вперед», дорівнює середньоденній ціні за угодами, протягом години i на ринку «на добу вперед». SIPXeuro-peak розраховується як середнє щоденне значення SIPXhourly _{i} для i -транзакцій
Polish Power Exchange (POLPX) (Польща)	IRDN	середньозважена ціна всіх угод на торговій сесії
	sIRDN	середньозважена ціна всіх угод для годин з 8 до 22 торгової сесії
	IRDN24	середня ціна всіх угод на торговій сесії
	IRDN8.22	середня ціна всіх для годин з 8 до 22 торговельної сесії
	offIRDN	середня ціна всіх угод для годин від 1 до 7, із 23 до 24 години
	IRDN23.7	середньозважена ціна угод для годин від 1 до 7, із 23 до 24 години
	TGe24	середнє арифметичне цін ринку «на добу вперед», встановлених для даного дня постачання протягом 1-ї фіксації (10:31).
	TGeBase	середнє арифметичне цін ринку «на добу вперед» для обраного дня поставки.
POLPX spot base	POLPX spot base	середнє арифметичне цін погодинних контрактів для періоду із 0:00-24:00 на даний день поставки. Ціна погодинних контрактів визначається як середньозважена величина з угод, укладених на аукціоні 1 та 2, а також безперервної торгівлі в період з 7:00 до 12:00 у Д-1 (д=день поставки) ринку «на добу вперед». Індекс розраховується о 12:15 у день проведення торгів.
	POLPX spot peak	середнє арифметичне цін погодинних контрактів для періоду із 08:00-20:00 на даний день поставки. Ціна погодинних контрактів визначається як середньозважена величина з угод, укладених на аукціоні 1 та 2, а також безперервної торгівлі в період з 7:00 до 12:00 у Д-1 (д=день поставки) ринку «на добу вперед». Індекс розраховується о 12:15 у день проведення торгів.
Electricity and gas market operator (OTE) (Чехія)	BASE LOAD	середнє арифметичне для 24 годин за результатами погодинного аукціону згідно з типом доставки
	PEAK LOAD	середнє арифметичне для 12 годин за результатами погодинного аукціону згідно з типом доставки (9-20 годин)
	OFF PEAK LOAD	середнє арифметичне для 12 годин за результатами погодинного аукціону згідно з типом доставки (1-8 та 21-24)

Продовження Таблиці Б.1

OPCOM (Румунія)	ROPEX_DAM _Base	середнє арифметичне щоденної клірингової ціни ринку «на добу вперед», відповідних 24 годинних інтервалів.
	ROPEX_DAM _Peak	визначається на кожен день року як середнє арифметичне цін, що відповідають 12 годинним інтервалам для пікових годин
	ROPEX_DAM _Off Peak	визначається на кожен день року як середнє арифметичне цін, що відповідають 12 годинним інтервалам для позапікових годин
Hungarian Power Exchange (HUPX) (Угорщина)	Day Base	середнє арифметичне цін погодинних контрактів для періоду із 0:00-24:00 на даний день поставки
	Day Peak	середнє арифметичне цін погодинних контрактів для періоду із 09:00-20:00 на даний день поставки.

Джерело: сформовано автором за даними енергетичних бірж [119, 120, 121, 181, 182, 183]

Додаток В



Джерело: розроблено автором

Рис. В.1. Методична схема дисертаційного дослідження

Додаток Д

Таблиця Д.1

Середньозважений індекс за обсягами електроенергії ринку «на добу вперед» угорської енергетичної біржі HUPX за період 04.04.2016р.-17.04.2016р.

Індекс \ Дата	04.04.2016	05.04.2016	06.04.2016	07.04.2016	08.04.2016	09.04.2016	10.04.2016	11.04.2016	12.04.2016	13.04.2016	14.04.2016	15.04.2016	16.04.2016	17.04.2016
Day Base	28,34	32,18	28,38	27,1	28,59	26,16	23,45	28,7	31,91	32,5	29,25	25,87	22,28	23,56
Середньозважений індекс за обсягами	28,59	32,63	28,97	27,27	29,00	26,32	23,74	29,14	32,47	32,73	29,13	26,32	22,36	23,14
Різниця, євро за мВт/год.	0,25	0,45	0,59	0,17	0,41	0,16	0,29	0,44	0,56	0,23	-0,12	0,45	0,08	-0,42
Різниця, %	0,88	1,4	2,08	0,63	1,43	0,61	1,24	1,53	1,75	0,71	-0,41	1,74	0,36	-1,78
Day Peak	30,43	35,83	30,67	28,87	30,82	26,74	24,6	31,02	34,36	35,03	31,44	27,12	22,07	25,02
Середньозважений індекс за обсягами	30,51	36,06	30,99	28,92	31,00	26,92	24,76	31,12	34,63	35,01	31,08	27,27	22,26	24,68
Різниця, євро за мВт/год.	0,08	0,23	0,32	0,05	0,18	0,18	0,16	0,10	0,27	-0,02	-0,36	0,15	0,19	-0,34
Різниця, %	0,25	0,63	1,03	0,16	0,59	0,69	0,64	0,32	0,79	-0,06	-1,15	0,55	0,86	-1,36
Day Off-Peak*	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Середньозважений індекс за обсягами	26,96	30,33	30,38	27,03	25,19	22,46	0,89	26,96	30,33	30,38	27,03	25,19	22,46	21,66

Джерело: обраховано автором на основі даних біржі

*Індекс позапікового навантаження біржою не публікується та не обраховується.

Додаток Е

Таблиця Е.1

Середньозважений індекс за обсягами електроенергії ринку «на добу вперед» чеської енергетичної біржі ОТЕ за період 08.05.2016р.-15.05.2016р.

Індекс \ Дата	08.05.2016	09.05.2016	10.05.2016	11.05.2016	12.05.2016	13.05.2016	14.05.2016	15.05.2016
BASE LOAD	7,08	30,20	28,23	25,98	26,44	26,93	13,61	1,21
Середньозважений індекс за обсягами	6,53	30,68	29,16	26,62	27,25	27,73	13,39	0,44
Різниця, євро за мВт/год.	-0,55	0,48	0,93	0,64	0,81	0,80	-0,22	-0,77
Різниця, %	-7,77	1,59	3,3	2,47	3,06	2,97	-1,62	-63,63
PEAK LOAD	4,43	33,71	29,81	26,74	29,40	29,71	10,95	-2,67
Середньозважений індекс за обсягами	4,04	33,64	29,79	27,04	29,43	30,18	10,97	-3,14
Різниця, євро за мВт/год.	-0,39	-0,07	-0,02	0,30	0,03	0,47	0,02	-0,47
Різниця, у %	-8,8	-0,2	-0,08	1,14	0,1	1,57	0,18	17,64
OFF-PEAK LOAD	9,73	26,7	26,65	25,21	23,49	24,16	16,27	5,1
Середньозважений індекс за обсягами	9,37	27,21	28,32	26,07	24,58	24,91	16,63	4,21
Різниця, євро за мВт/год.	-0,36	0,51	1,67	0,86	1,09	0,75	0,36	-0,89
Різниця, %	-3,69	1,89	6,28	3,42	4,64	3,12	2,23	-17,49

Джерело: обраховано автором на основі даних біржі

Додаток Ж

Таблиця Ж.1

Результати обрахунків індексів $I_{OFF-PEAK(1)}$ та $I_{OFF-PEAK(2)}$
енергетичної біржі HUPX 04.04.2016-17.04.2016рр.

Дата	OFF-PEAK	$I_{OFF-PEAK(1)}$	Різниця		$I_{OFF-PEAK(2)}$	Різниця	
			євро за мВт/год.	%		євро за мВт/год.	%
04.04	26,76	23,05	-3,72	-13,88	33,43	6,67	24,91
05.04	29,20	27,13	-2,07	-7,09	32,13	2,93	10,04
06.04	27,07	24,81	-2,26	-8,36	31,03	3,96	14,64
07.04	25,73	23,35	-2,38	-9,26	30,21	4,48	17,42
08.04	26,98	24,49	-2,49	-9,22	31,30	4,32	16,01
09.04	25,71	23,21	-2,50	-9,73	30,68	4,97	19,31
10.04	22,67	18,13	-4,54	-20,04	30,86	8,19	36,13
11.04	26,96	21,89	-5,06	-18,78	36,32	9,37	34,74
12.04	30,33	27,12	-3,21	-10,58	35,52	5,19	17,11
13.04	30,38	28,37	-2,01	-6,62	33,67	3,29	10,82
14.04	27,03	25,29	-1,73	-6,40	30,32	3,30	12,20
15.04	25,19	22,47	-2,72	-10,81	30,04	4,85	19,27
16.04	22,46	22,02	-0,44	-1,98	23,26	0,80	3,54
17.04	21,66	17,04	-4,62	-21,33	32,05	10,38	47,93

Таблиця Ж.2

Результати обрахунків індексів $I_{OFF-PEAK(1)}$ та $I_{OFF-PEAK(2)}$
енергетичної біржі OPCOM з 08.05.2016-14.05.2016рр.

Дата	ROPEX_DAM_Off_peak	$I_{OFF-PEAK(1)}$	Різниця		$I_{OFF-PEAK(2)}$	Різниця	
			євро за мВт/год.	%		євро за мВт/год.	%
08.05	19,68	13,14	-6,54	-33,25	33,22	13,54	68,78
09.05	27,61	24,14	-3,47	-12,58	36,03	8,42	30,48
10.05	31,96	27,96	-4,00	-12,53	41,68	9,72	30,42
11.05	30,83	28,96	-1,87	-6,06	36,19	5,36	17,39
12.05	25,21	22,19	-3,02	-11,99	32,68	7,47	29,64
13.05	24,78	23,92	-0,86	-3,47	27,63	2,85	11,52
14.05	18,28	14,90	-3,38	-18,49	25,31	7,03	38,48

Таблиця Ж.3

**Результати обрахунків індексів $I_{OFF-PEAK(1)}$ та $I_{OFF-PEAK(2)}$
енергетичної біржі ОТЕ з 08.05.2016р. по 15.05.2016р.**

Дата	OFF-PEAK LOAD	$I_{OFF-PEAK(1)}$	Різниця		$I_{OFF-PEAK(2)}$	Різниця	
			євро за мВт/год.	%		євро за мВт/год.	%
08.04	9,73	5,46	-4,27	-43,90%	18,14	8,41	86,39%
09.04	26,70	22,88	-3,82	-14,30%	36,88	10,18	38,14%
10.04	26,65	27,28	0,63	2,35%	30,31	3,66	13,73%
11.04	25,21	26,32	1,11	4,39%	25,62	0,41	1,63%
12.04	23,49	21,73	-1,76	-7,48%	29,10	5,61	23,90%
13.04	24,16	24,62	0,46	1,89%	25,42	1,26	5,22%
14.04	16,27	14,69	-1,58	-9,70%	19,56	3,29	20,20%
15.04	5,10	-1,95	-7,05	-138,17%	20,03	14,93	292,74%

Додаток 3

Таблиця 3.1

Результати обрахунку індексів Ласпейреса, Пааше та Фішера румунської енергетичної біржі OPCOM з 09.05.2016р. по 14.05.2016р.

Періоди навантаження	9 травня			10 травня			11 травня			12 травня			13 травня			14 травня		
	Індекс Ласпейреса	Індекс Пааше	Індекс Фішера	Індекс Ласпейреса	Індекс Пааше	Індекс Фішера	Індекс Ласпейреса	Індекс Пааше	Індекс Фішера	Індекс Ласпейреса	Індекс Пааше	Індекс Фішера	Індекс Ласпейреса	Індекс Пааше	Індекс Фішера	Індекс Ласпейреса	Індекс Пааше	Індекс Фішера
Позапікове навантаження (1-8 години)	1,950	1,803	1,875	1,170	1,155	1,163	1,021	1,028	1,024	0,772	0,770	0,771	1,027	1,081	1,054	0,677	0,625	0,650
Пікове навантаження (9-20 години)	2,144	1,733	1,927	1,055	1,066	1,060	0,893	0,864	0,878	0,996	1,014	1,005	0,840	0,866	0,853	0,449	0,444	0,447
Позапікове навантаження (21-24 години)	1,188	1,086	1,135	1,103	1,156	1,129	0,887	0,864	0,875	0,907	0,905	0,906	0,887	0,843	0,865	0,909	0,925	0,917
Позапікове навантаження (1-8 та 21-24 години)	1,513	1,392	1,451	1,140	1,156	1,148	0,963	0,957	0,960	0,826	0,824	0,825	0,966	0,976	0,971	0,771	0,746	0,758
Базове навантаження (24 години)	1,825	1,560	1,687	1,091	1,104	1,097	0,924	0,904	0,914	0,919	0,927	0,923	0,892	0,911	0,901	0,592	0,579	0,585

Таблиця 3.2

Результати обрахунку індексів Ласпейреса, Пааше та Фішера чеської енергетичної біржі ОТЕ з 09.05.2016р. по 15.05.2016р.

Період и навантаження	9 травня			10 травня			11 травня			12 травня			13 травня			14 травня			15 травня		
	Індекс Ласпейреса	Індекс Пааше	Індекс Фішера	Індекс Ласпейреса	Індекс Пааше	Індекс Фішера	Індекс Ласпейреса	Індекс Пааше	Індекс Фішера	Індекс Ласпейреса	Індекс Пааше	Індекс Фішера	Індекс Ласпейреса	Індекс Пааше	Індекс Фішера	Індекс Ласпейреса	Індекс Пааше	Індекс Фішера	Індекс Ласпейреса	Індекс Пааше	Індекс Фішера
Позапікове навантаження (1-8 години)	5,141	4,185	4,639	0,997	1,127	1,060	1,076	0,960	1,016	0,836	0,829	0,833	1,091	1,133	1,112	0,535	0,609	0,571	- 0,140	- 0,148	0,144
Пікове навантаження (9-20 години)	10,519	8,302	9,345	0,892	0,886	0,889	1,026	0,898	0,960	1,061	1,090	1,075	0,901	1,013	0,956	0,424	0,373	0,397	- 0,197	- 0,249	0,222
Позапікове навантаження (21-24 години)	2,501	1,934	2,199	0,810	0,810	0,810	1,085	0,868	0,970	1,194	1,132	1,163	0,777	0,881	0,827	0,695	0,709	0,702	0,632	1,026	0,805
Позапікове навантаження (1-8 та 21-24 години)	3,565	2,842	3,183	0,919	0,994	0,956	1,079	0,926	1,000	0,969	0,942	0,955	0,948	1,017	0,982	0,600	0,649	0,624	0,223	0,403	0,299
Базове навантаження (24 години)	5,857	4,641	5,214	0,903	0,930	0,917	1,048	0,910	0,976	1,021	1,027	1,024	0,920	1,015	0,966	0,502	0,496	0,499	0,026	0,097	0,050

Таблиця 3.3

**Результати обрахунку індексів Ласпейреса, Пааше та Фішера угорської енергетичної біржі HUPX з 05.04.2016р.
по 10.04.2016р.**

Періоди навантаження	5 квітня			6 квітня			7 квітня			8 квітня			9 квітня			10 квітня		
	Індекс Ласпейреса	Індекс Пааше	Індекс Фішера	Індекс Ласпейреса	Індекс Пааше	Індекс Фішера	Індекс Ласпейреса	Індекс Пааше	Індекс Фішера	Індекс Ласпейреса	Індекс Пааше	Індекс Фішера	Індекс Ласпейреса	Індекс Пааше	Індекс Фішера	Індекс Ласпейреса	Індекс Пааше	Індекс Фішера
Позапікове навантаження (1-8 години)	0,972	1,169	1,066	1,018	0,893	0,954	1,063	0,960	1,010	1,010	1,041	1,025	0,895	0,951	0,923	0,747	0,783	0,765
Пікове навантаження (9-20 години)	1,115	1,176	1,145	0,830	0,858	0,844	1,016	0,942	0,978	1,150	1,067	1,108	0,782	0,869	0,824	0,945	0,919	0,932
Позапікове навантаження (21-24 години)	1,006	0,976	0,991	0,874	0,955	0,914	1,019	0,980	1,000	1,080	1,034	1,057	0,810	0,981	0,891	1,059	1,012	1,035
Позапікове навантаження (1-8 та 21-24 години)	0,987	1,083	1,034	0,953	0,921	0,937	1,045	0,969	1,006	1,038	1,038	1,038	0,859	0,964	0,910	0,872	0,874	0,873
Базове навантаження (24 години)	1,054	1,132	1,092	0,885	0,886	0,885	1,030	0,955	0,992	1,096	1,053	1,074	0,817	0,913	0,864	0,910	0,897	0,903

Додаток К

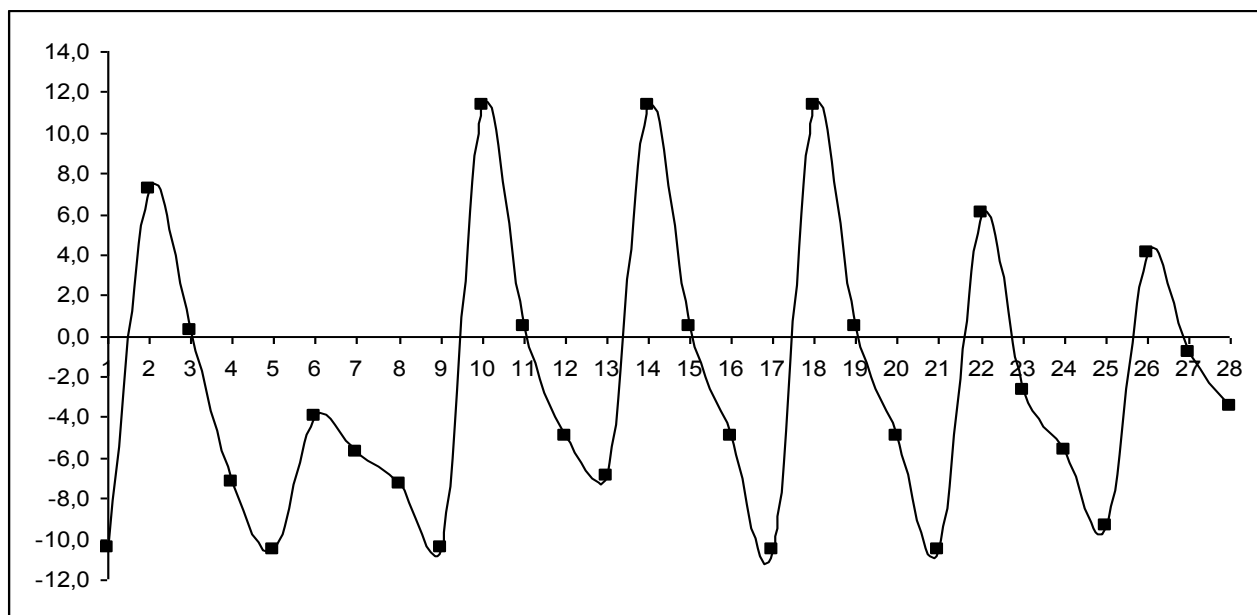


Рис. К.1. Графік відхилень ціни III періоду від середнього значення за 4-10 квітня 2016 р. енергетичної біржі OPCOM

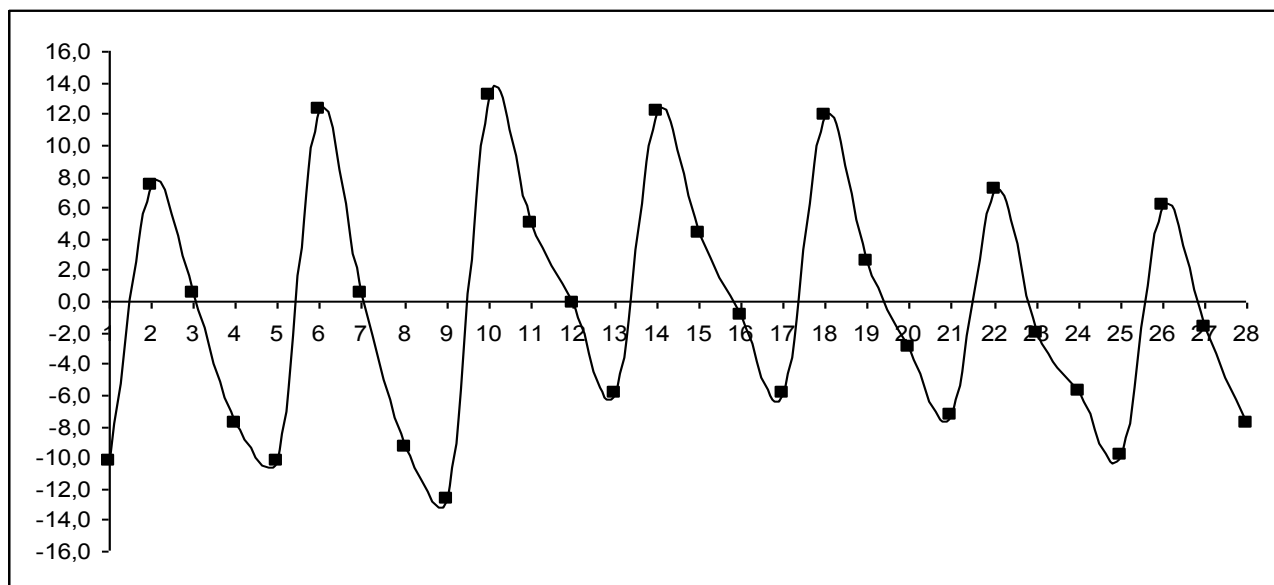


Рис. К.2. Графік відхилень ціни III періоду від середнього значення за 11-17 квітня 2016 р. енергетичної біржі OPCOM

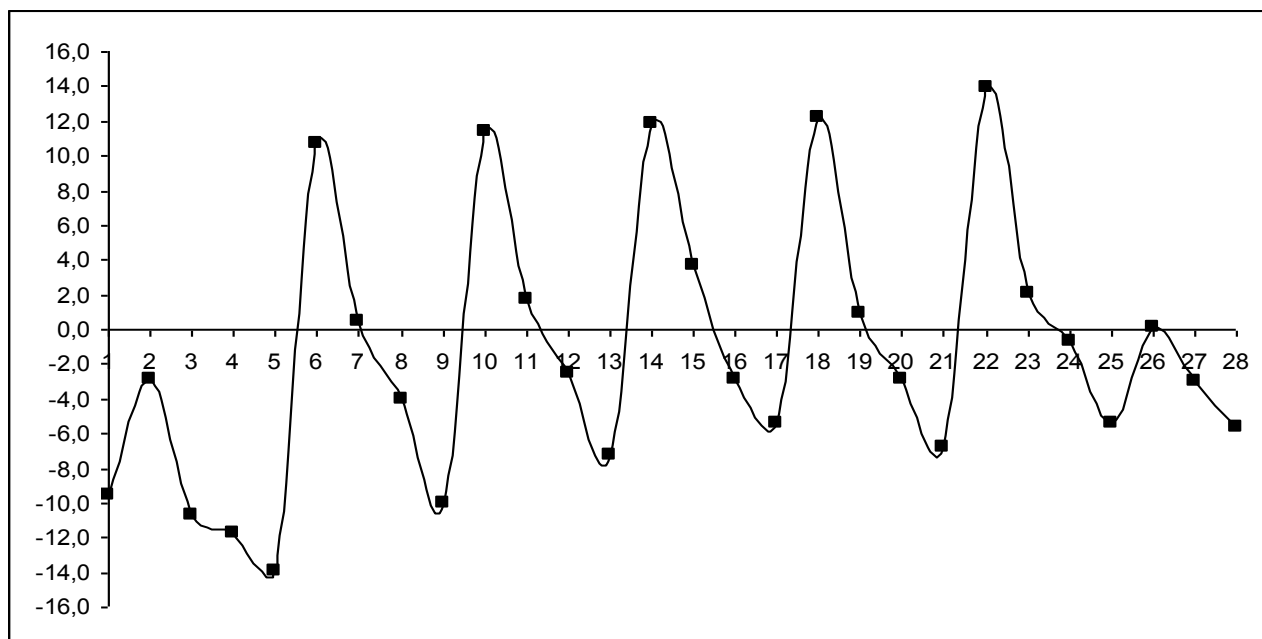


Рис. К.3. Графік відхилень ціни III періоду від середнього значення за 18-24 квітня 2016 р. енергетичної біржі OPCOM

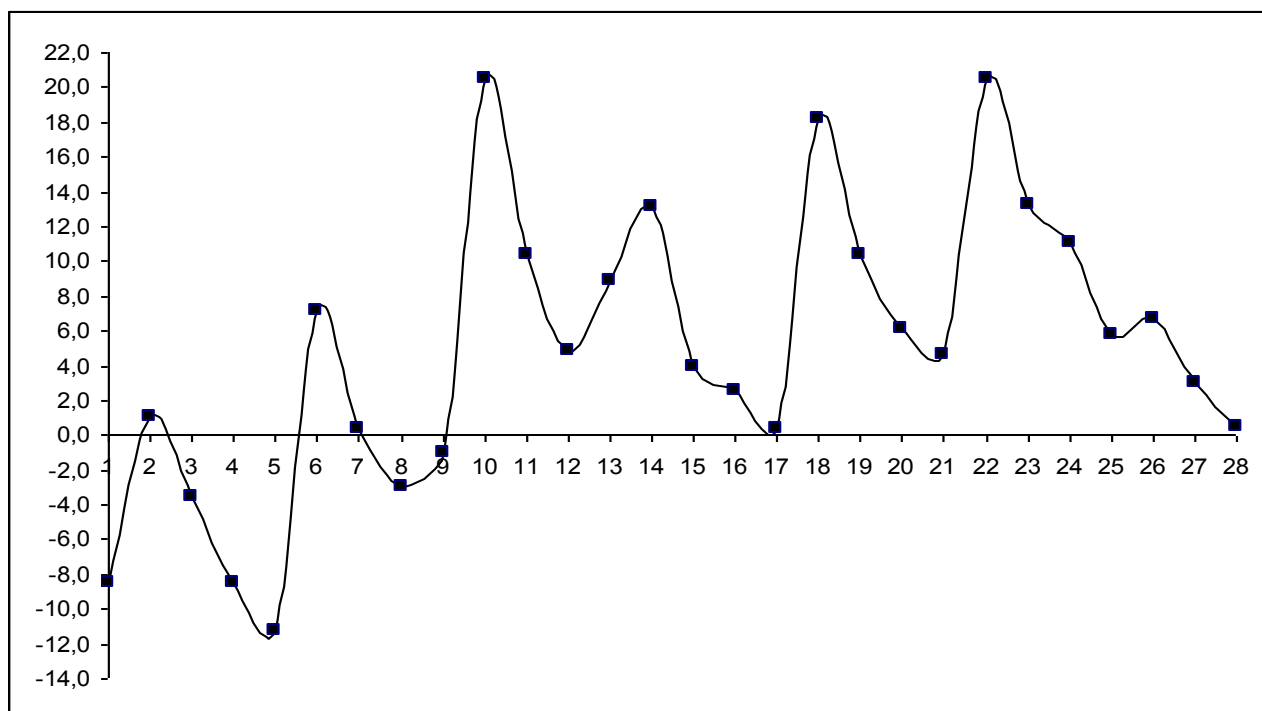
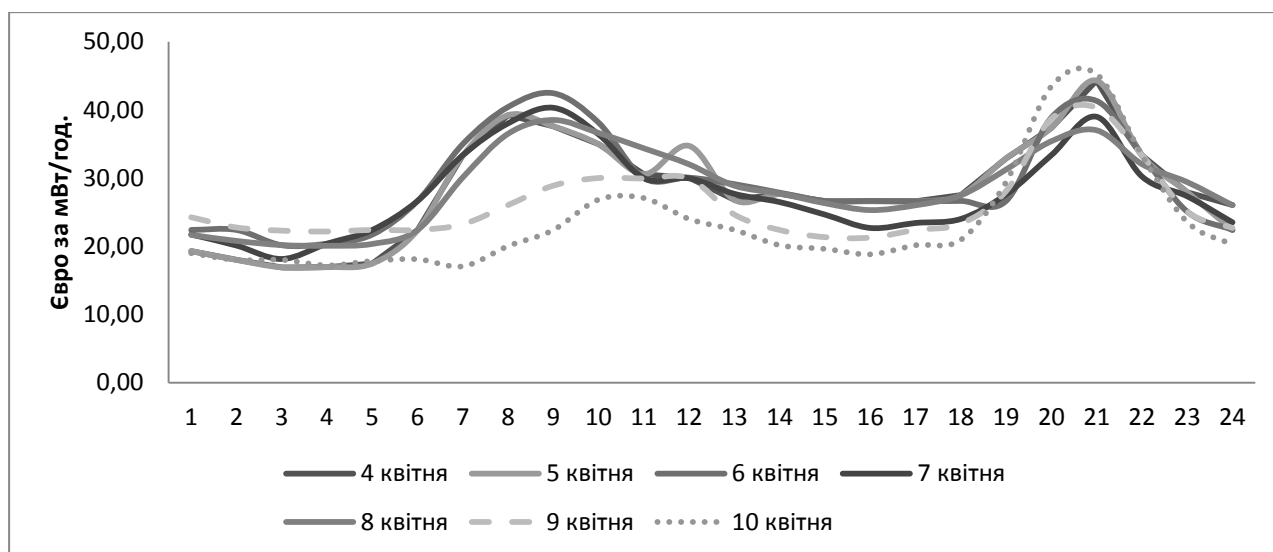


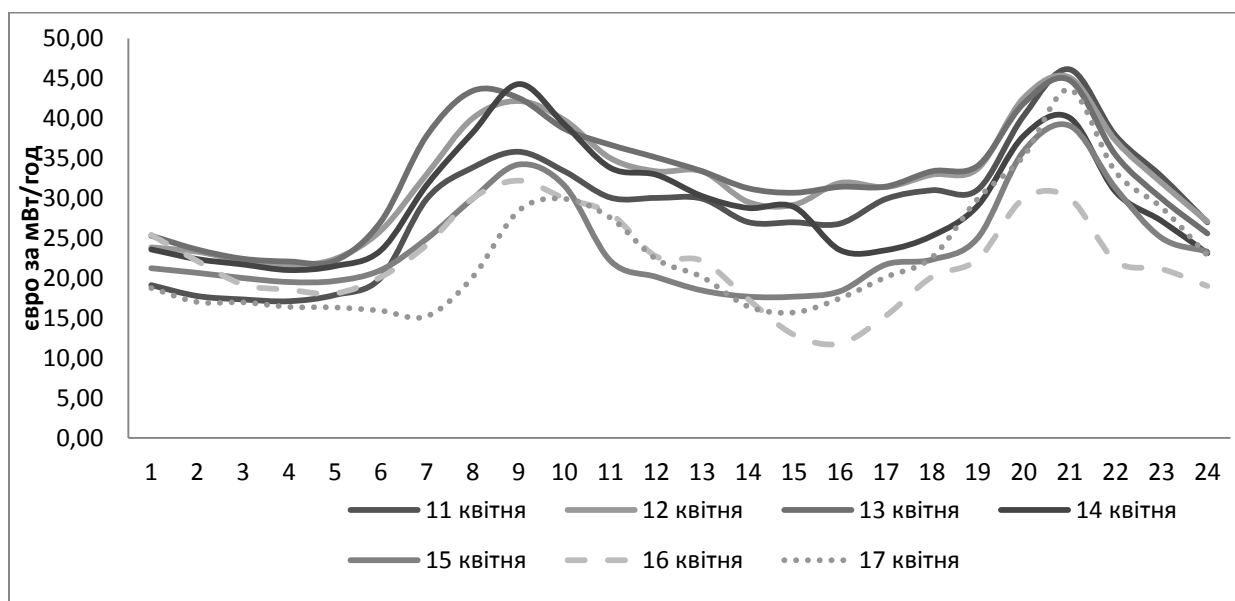
Рис. К.4. Графік відхилень ціни III періоду від середнього значення за 25-30 квітня 2016 р. енергетичної біржі OPCOM

Додаток Л



Джерело: побудовано автором на основі даних біржі

Рис. Л.1. Ціна електроенергії у перший тиждень квітня енергетичної біржі OPCOM у 2016р.



Джерело: побудовано автором на основі даних біржі

Рис. Л.2. Ціна електроенергії у другий тиждень квітня енергетичної біржі OPCOM у 2016р.

Додаток М

Таблиця М.1

Розрахунок методики визначення меж прогнозованої ціни

Година доби	Ціна 04.04. 2016	Абсолютна величина відхилення від середнього	Число відхилень, що задовольняє умову	Описова статистика		
				<i>4 квітня</i>		
1	19,30	9,0425		Середнє	28,3425	
2	18,00	10,3425		Стандартна похибка	1,524176	
3	16,90	11,4425		Медіана	27,585	
4	16,95	11,3925		Мода	26,61	
5	17,46	10,8825		Стандартне відхилення	7,466908	
6	22,36	5,9825	1	Дисперсія вибірки	55,75472	
7	33,32	4,9775	1	Ексцес	-0,46586	< 2
8	39,22	10,8775		Асиметричність	0,130057	
9	37,58	9,2375		Інтервал	27,38	
10	34,95	6,6075	1	Мінімум	16,9	
11	30,56	2,2175	1	Максимум	44,28	
12	30,03	1,6875	1	Сума	680,22	
13	26,77	1,5725	1	Кількість	24	
14	27,67	0,6725	1	Найбільший (1)	44,28	
15	26,61	1,7325	1	Найменший (1)	16,9	
16	26,61	1,7325	1	Рівень надійності (95,0%)	3,152999	
17	27,50	0,8425	1			
18	32,90	4,5575	1			
19	37,35	9,0075				
20	44,28	15,9375		mA	1,5	0,13006
21	33,32	4,9775	1	mE	3	-0,4659
22	27,94	0,4025	1			
23	26,03	2,3125	1			
24						
			15			
			62,50%			

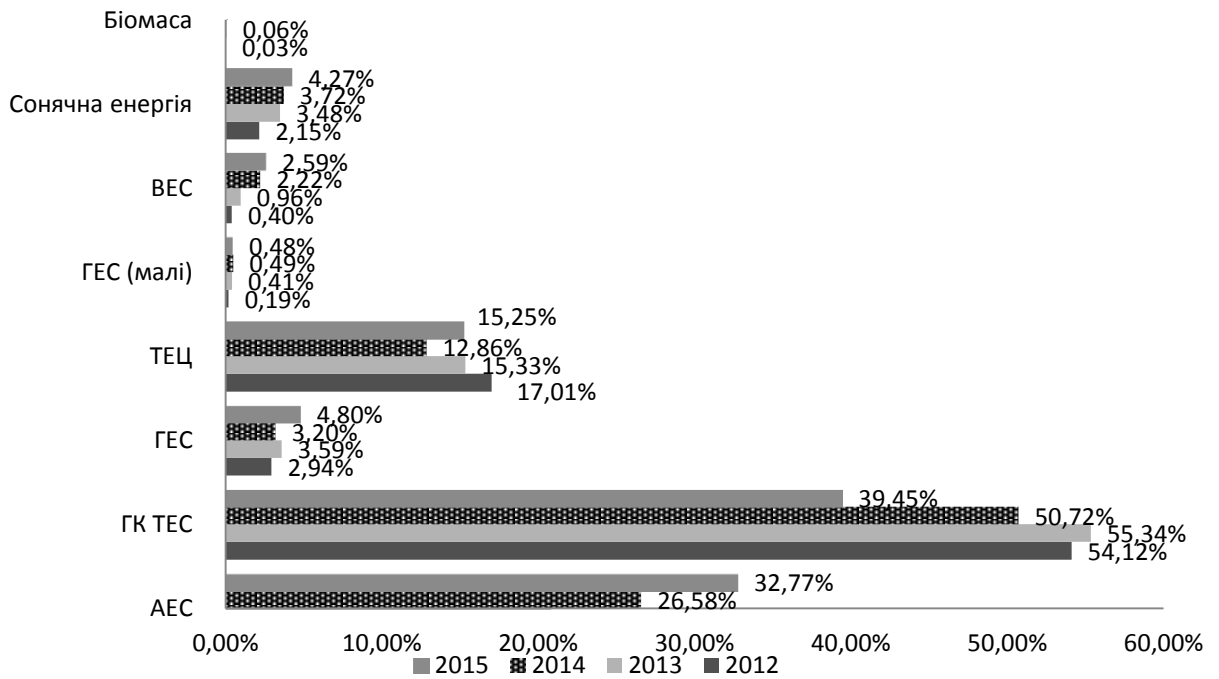
Додаток Н

Таблиця Н.1

Частка та вартість електричної енергії, виробленої (проданої) генеруючими потужностями (за видами генеруючих потужностей), в оптовій ціні на електричну енергію за І-ІІІ квартал 2016 р.

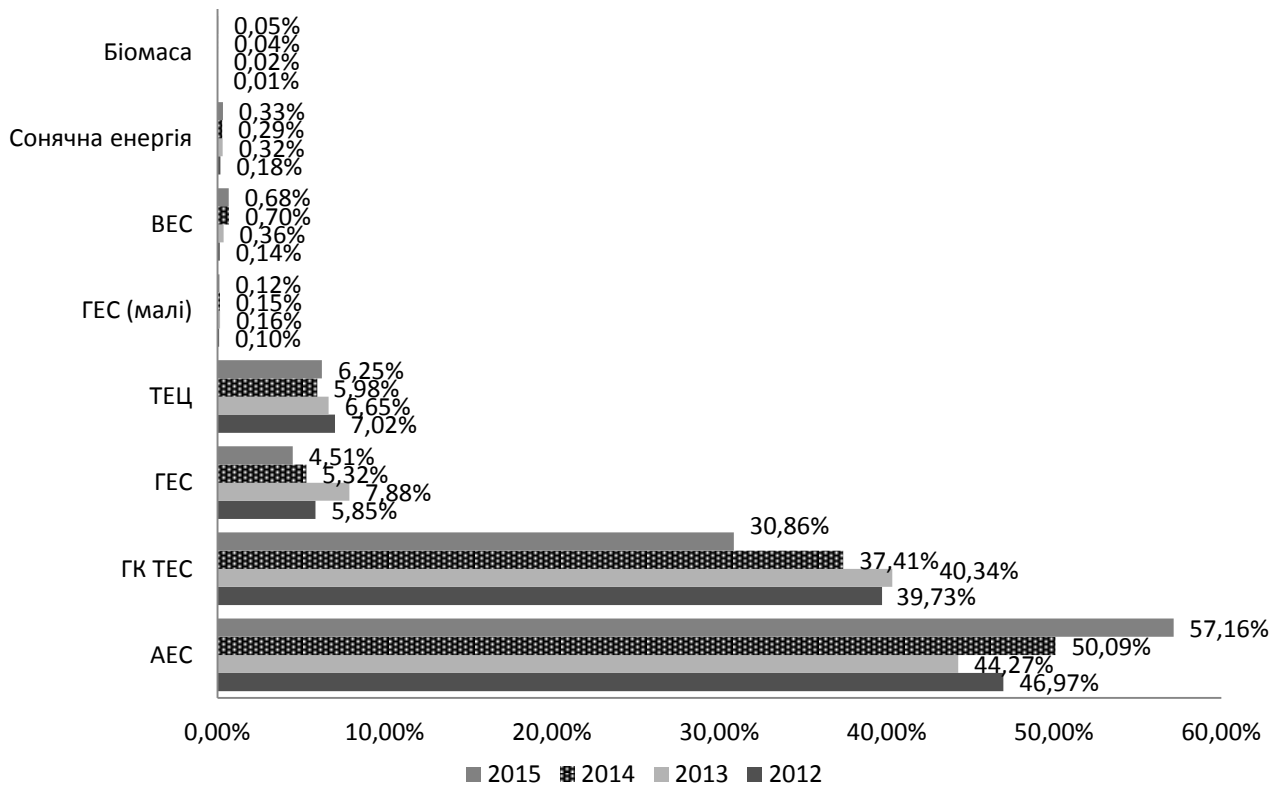
№	Назва	1 квартал 2016		2 квартал 2016		3 квартал 2016	
		Складові вартості 1 МВт·год, проданої в ОРЕ, грн./МВт·год	Частка вартості е/е проданої в ОРЕ в оптовій ціні е/е, %	Складові вартості 1 МВт·год проданої в ОРЕ, грн./МВт·год	Частка вартості е/е проданої в ОРЕ в оптовій ціні е/е, %	Складові вартості 1 МВт·год, проданої в ОРЕ, грн./МВт·год	Частка вартості е/е проданої в ОРЕ в оптовій ціні е/е, %
1	Продаж електричної енергії в ОРЕ виробниками:	785,59	93,3	811,14	88,82	918,59	89,79
1.1	Атомні електростанції (АЕС)	243,51	28,92	237,42	26	266,54	26,05
1.2	Генеруючі компанії теплових електростанцій (ГК ТЕС)	280,84	33,35	365,83	40,06	463,03	45,26
1.3	Гідроелектростанції (ГЕС) (крім малих)	37,65	4,47	55,48	6,08	52,45	5,13
1.4	Гідроелектростанції (ГЕС) (малі)	5,5	0,65	6,18	0,68	3,11	0,3
1.5	Вітряні електростанції (ВЕС)	24,32	2,89	19,62	2,15	16,71	1,63
1.6	Сонячна енергія	16,01	1,9	48,27	5,29	49,07	4,8
1.7	Біомаса та біогаз	3,51	0,42	5,01	0,55	5,08	0,5
1.8	Теплоелектроцентралі (ТЕЦ) та інші	174,25	20,7	73,33	8,01	62,6	6,12
2	Інші складові оптової ціни на електричну енергію	56,39	6,7	102,15	11,18	104,47	10,21
3	Оптова ціна на електричну енергію	841,98	100	913,29	100	1023,06	100

Додаток П



Джерело: сформовано автором на основі даних [147]

Рис. П.1 Частки виробників у вартості електричної енергії у 2012-2015 рр.



Джерело: сформовано автором на основі даних [147]

Рис. П.2. Частки виробників за обсягами електричної енергії у 2012-2015 рр.

Додаток Р

Таблиця Р.1

Динаміка цін продажу електроенергії в Оптовий ринок електроенергії виробниками за 2014 р у грн./МВт./год.

Найменування показника	Період поставки											
	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень
Середня ціна продажу електроенергії в ОРЕ виробниками	454,22	450,21	447,97	456,43	486,27	539,07	551,38	537,81	549,33	575,82	590,61	617,49
в тому числі:												
ДП "НАЕК «Енергоатом»	232,45	232,32	232,31	279,92	304,17	304,09	295,54	305,08	304,81	293,67	283,02	283,45
ГК ТЕС	603,1	586,44	552,7	544,32	584,2	684,04	723,12	757,43	818,48	887,7	927,02	896,13
ГЕС, крім ГЕС, що «зеленим тарифом»	246,5	255,73	287,26	252,17	241	277,06	371,01	429,44	511,48	326,55	304,82	301,35
Виробники, що працюють за «зеленим тарифом»	1672,72	2083,22	2564,69	2986,02	3554,89	3491,29	3459,94	3791,3	3221,76	2861,73	2304,19	2141,54
в тому числі:												
ГЕС	1274,75	1272,33	1428,84	1721,77	1851,31	1886,22	1856,16	1861,06	1859,07	1852,7	1848,09	1851,02
ВЕС	1 237	1232,9	1385,5	1664,5	1779,1	1 812	1744,52	1735,6	1 779	1 779	1 779	1 779
СЕС	5013,62	4990,32	5597,87	6624,19	7075,15	7204,44	6885,2	6932,35	7022,6	7029,03	7038,22	7067,2
Виробники е/е з біомаси	1354,8	1350,3	1517,5	1 823	1948,5	1984,6	1928,53	1942,34	1948,5	1948,5	1948,5	1948,5
ТЕЦ та інші	966,76	974,32	965,63	1016,59	1151,65	1160,47	1119,37	1209,87	1230,23	1208,17	1291,94	1412,57

Додаток С

Таблиця С.1

**Ціни електроенергії для побутових та промислових споживачів у країнах Європи
з урахуванням податків та зборів у 2015р.**

Країна	€/кВт-год			Ціна за 1 кВт- год., €	Усі податки та збори, %	€/кВт-год		Ціна за 1 кВт- год., €	Податки та збори, що не відшкодовуються
	Базова ціна	Інші податки та збори	ПДВ			Базова ціна	Податки та збори, що не відшкодовуються		
Австрія	0,126	0,041	0,034	0,201	37,2	0,073	0,031	0,104	29,6
Бельгія	0,182	0,019	0,012	0,213	14,5	0,090	0,020	0,110	18,4
Болгарія	0,079	0,000	0,016	0,095	16,7	0,068	0,001	0,069	1,4
Велика Британія	0,202	0,000	0,010	0,212	4,8	0,144	0,005	0,149	3,6
Греція	0,121	0,035	0,02	0,176	31,5	0,104	0,026	0,113	19,7
Данія	0,128	0,118	0,061	0,307	58,4	0,089	0,001	0,090	0,6
Естонія	0,095	0,013	0,022	0,130	27,0	0,076	0,013	0,089	15,1
Ірландія	0,197	0,017	0,029	0,243	18,8	0,129	0,012	0,141	8,7
Іспанія	0,182	0,009	0,040	0,231	21,4	0,112	0,005	0,118	4,9
Італія	0,151	0,072	0,022	0,245	38,5	0,094	0,067	0,161	41,4
Латвія	0,108	0,027	0,028	0,163	33,8	0,091	0,027	0,118	22,8
Литва	0,087	0,016	0,022	0,125	30,4	0,082	0,017	0,099	17,3
Люксембург	0,133	0,031	0,013	0,177	24,7	0,084	0,009	0,093	9,3
Нідерланди	0,119	0,000	0,006	0,195	35,6	0,072	0,019	0,091	21,1
Німеччина	0,143	0,105	0,047	0,295	51,5	0,081	0,070	0,151	46,4
Польща	0,113	0,005	0,027	0,145	22,1	0,083	0,005	0,088	5,6
Португалія	0,115	0,071	0,042	0,228	49,5	0,099	0,015	0,114	13,2
Румунія	0,093	0,012	0,025	0,130	28,9	0,071	0,012	0,083	14,8
Словаччина	0,122	0,003	0,025	0,150	18,8	0,108	0,005	0,113	4,0
Словенія	0,112	0,018	0,029	0,159	29,3	0,071	0,011	0,082	13,7
Угорщина	0,089	0,000	0,024	0,113	21,3	0,078	0,009	0,087	10,3
Франція	0,107	0,032	0,024	0,163	34,3	0,076	0,025	0,101	25,0
Хорватія	0,101	0,005	0,026	0,132	23,5	0,087	0,005	0,092	5,5
Чехія	0,104	0,001	0,022	0,127	18,3	0,076	0,001	0,077	1,4
Швеція	0,118	0,030	0,037	0,185	36,1	0,062	0,001	0,063	0,8

Додаток Т

Таблиця Т.1

**Хронологія проведення ключових реформ законодавства у
енергетичній сфері**

Рік	Назва	Суть реформування	Хід реалізації
1991	ЗУ «Про товарну біржу»	Закон визначає правові умови створення та діяльності товарних бірж на території України	Реалізовано повністю
1994	Концепція розвитку паливно-енергетичного комплексу України на період до 2010 р	Здійснення структурної перебудови економіки та зменшення енергоємності виробництва; орієнтація на використання альтернативних видів палива і енергії	ЗУ «Про електроенергетику» та інші закони
1994	ЗУ «Про електроенергетику»	Відокремлене виробництво, передача, розподіл та постачання електроенергії; створення оптового ринку електроенергії за моделлю «єдиного покупця»	Остання редакція відбудеться 01.07.2017 року згідно ЗУ «Про засади функціонування ринку електричної енергії України». На даний момент готується проект ЗУ «Про ринок електричної енергії України»
1997	Державна програма енергозбереження (ДПЕЗ) на 1997-2010 р.р	Проведення активної політики ресурсо- і енергозбереження; максимально можливе економічно та екологічно виправдане використання власних енергоресурсів	Не реалізована повністю через світову економічну кризу та спад вітчизняної економіки
2002	«Концепція функціонування і розвитку оптового ринку електричної енергії України»	Задекларовано етапи переходу від моделі ОПЕ до моделі «ринку двосторонніх договорів із балансуєчим ринком». – У 2009 році планувалось впровадження ринку двосторонніх договорів через аукціон	Повністю так і не була реалізована – За відсутності відповідної нормативної бази дана ініціатива не набула чинності
2006	Розпорядження №145-р, щодо прийняття Україною національної Енергетичної стратегії на період до 2030 року	Програма модернізації та будівництва об'єктів енергетичного комплексу	Не було виконано. У 2012 р. відбулось оновлення стратегії через зміну світових тенденцій розвитку енергетичної галузі та енергетичної ситуації в Україні

Продовження таблиці Т.1

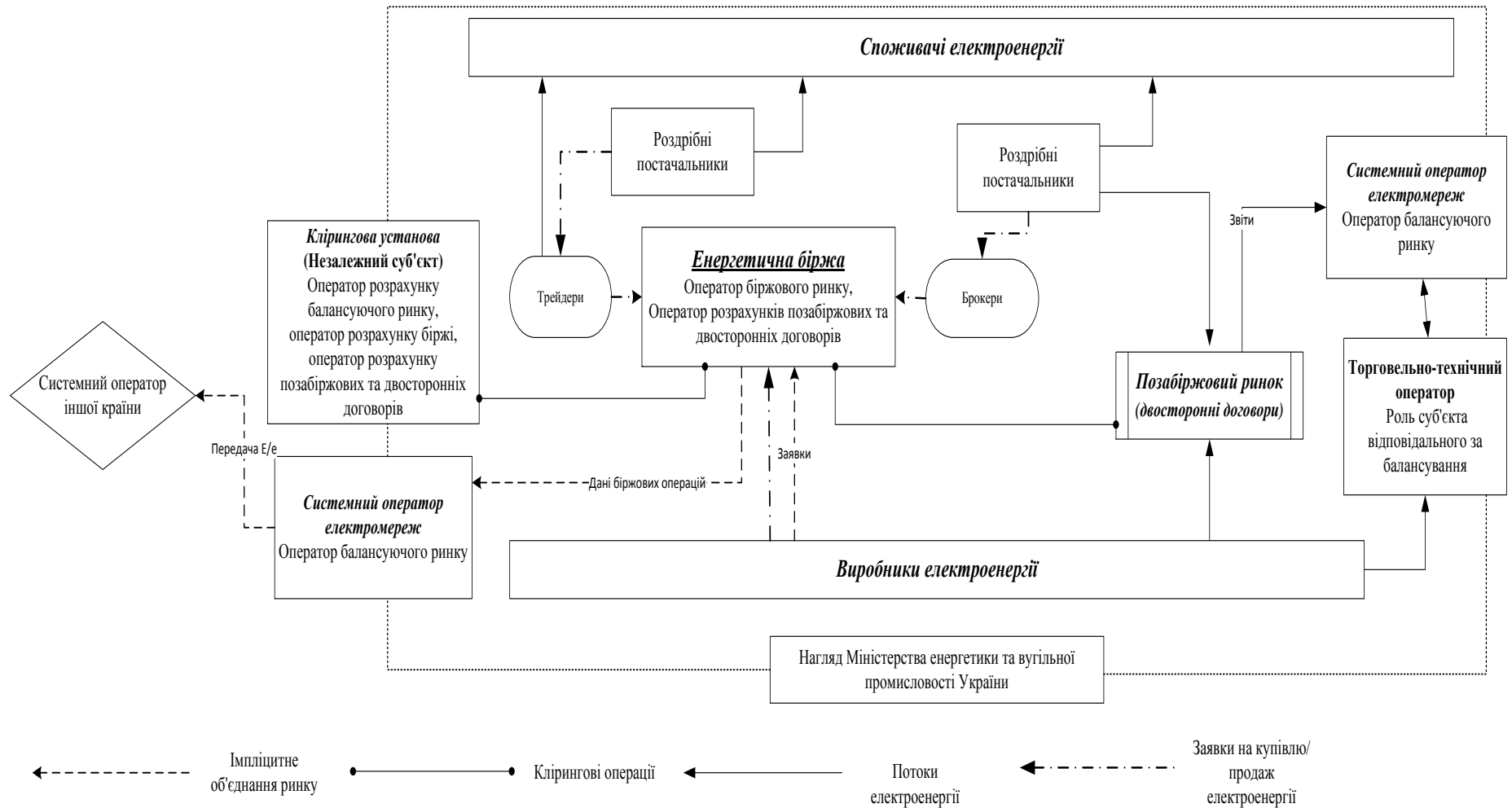
2005	«Меморандум про порозуміння щодо співробітництва в енергетичній галузі між Україною та ЄС»	Допомога в зближенні енергетичних ринків України та ЄС. Впровадження в законодавство України директив та нормативних актів ЄС у сфері енергетики	В процесі виконання
2010	ЗУ «Про засади функціонування ринку природного газу»	Для синхронізації українського законодавства з європейським та створення нормативно-правової бази для розвитку газового ринку згідно вимог Директиви 2009/73/ЄС Європейського Парламенту та Ради Європейського Союзу стосовно спільних правил для внутрішнього ринку природного газу та Регламенту 715/2009 Європейського Парламенту та Ради Європейського Союзу про умови доступу до мереж передачі природного газу та ін.	Повністю не реалізований. Чинний до 1 жовтня 2015 року. Прийнято новий ЗУ «Про ринок природного газу».
2012	Оновлений проект Енергетичної стратегії України до 2030 року	Ключове завдання ефективність використання електроенергії та енергоресурсів	Не виконання через закладення в економічну складову щорічне зростання ВВП на 5%
2012	Постанова № 420 «Про затвердження Порядку доступу та приєднання до Єдиної газотранспортної системи України»	Україна може надавати доступ до своєї газотранспортної системи (ГТС) і підземних сховищ газу приватному бізнесу – видобувачам та імпортерам палива	В процесі реалізації
2013	ЗУ «Про засади функціонування ринку електричної енергії України»	Передбачає повномасштабну лібералізацію ОРЕ України шляхом поступового переходу від існуючої моделі «єдиного покупця» до запровадження ринку двосторонніх договорів, ринку «на добу наперед», балансуєного ринку, який дасть можливість врегулювати дисбаланс, що виникає в результаті торгів електроенергією учасниками ринку електроенергії	Не реалізовується. Готується законопроект «Про ринок електричної енергії»

Продовження таблиці Т.1

2014	Постанова № 510 «Про вдосконалення державної політики у сфері регулювання діяльності з транспортування природного газу магістральними трубопроводами територією України»	Постановою запроваджується державне регулювання у сфері транспортування газу територією України.	В процесі реалізації
2015	Енергетична стратегія України на період до 2035 року. Біла книга енергетичної політики України «Безпека та конкурентоспроможність»	Формує цільову траєкторію розвитку енергетичного сектору, забезпечуючи узгодженість його пріоритетів з більш широкими цілями суспільства, як складової сталого соціально-економічного розвитку України	В процесі реалізації
2015	Законопроект «Про ринок електричної енергії»	У сегмент ринку додано внутрішньодобовий ринок, а серед учасників ринку з'являється оператор системи передачі, оператор системи розподілу та трейдер. Оператор системи передачі матиме функції адміністратора розрахунків, адміністратора комерційного обліку та постачальника послуг комерційного обліку.	Подано у ВР України. Розглянуто в першому читанні. У разі прийняття повністю впроваджується з 01.07.2017.
2014	Проект закону України «Про товарний біржовий ринок»	Приведення вітчизняного законодавства до вимог Директиви 2004/39/ЄС Європейського парламенту та Ради стосовно організації та регулювання біржових ринків, а також у відповідності до змін інфраструктури товарного біржового ринку	Готується до подання у ВР України.

Джерело: сформовано автором на основі [184-190]

Додаток Ф



Джерело: Сформовано автором

Рис. Ф.1. Модель ринку електроенергії України.



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

вул. Львівська, 11, м. Тернопіль, 46020; тел./факс +380 (352) 475051;
www.tneu.edu.ua; rektor@tneu.edu.ua; код ЄДРПОУ 33680120

№ 126-34/3824

« 08 » травня 2015 р.

На № _____

ДОВІДКА

про впровадження у навчальний процес Тернопільського національного економічного університету результатів дисертаційного дослідження
Полікевич Наталії Іванівни

Довідка видана викладачеві кафедри міжнародного менеджменту та маркетингу Полікевич Наталії Іванівні про те, що результати її дисертаційного дослідження на тему: «Біржові ринки електроенергії країн Східної Європи» використовуються у навчальному процесі Тернопільського національного економічного університету. Зокрема: виокремлення етапів та передумов формування біржових ринків електроенергії; визначення ролі енергетичних бірж на лібералізованому ринку електроенергії; підходи щодо формування класифікаційних ознак організації енергетичних бірж використовуються при викладанні дисциплін «Міжнародні біржові ринки» та «Біржова справа».

Довідку видано для представлення в спеціалізовану вчену раду Д'58.082.01 за спеціальністю 08.00.02 – світове господарство і міжнародні економічні відносини Тернопільського національного економічного університету.

Перший проректор
к.ф.-м. н., доцент

Завідувач кафедри міжнародного
менеджменту та маркетингу
д.е.н., професор

М.І. Шинкарик

О.М. Сохацька





ВЕРХОВНА РАДА УКРАЇНИ

Комітет з питань паливно-енергетичного комплексу,
ядерної політики та ядерної безпеки

01008, м. Київ-8, вул. М. Грушевського, 5, тел.: 255-26-62, факс: 255-24-01

№ 04-26/27-288

"17" "12" 2015 р.

Спеціалізованій вченій раді ТНЕУ Д 58.082.01

ДОВІДКА

**про впровадження результатів дисертаційного дослідження
Полікевич Наталії Іванівни**

Довідка видана викладачу кафедри міжнародного менеджменту та маркетингу Полікевич Наталії Іванівні про те, що результати її дисертаційного дослідження на тему: «Біржові ринки електроенергії країн Східної Європи» розглянуті секретаріатом Комітетом Верховної Ради України з питань паливно-енергетичного комплексу, ядерної політики та ядерної безпеки.

Рекомендації автора щодо запобігання спекуляцій та усунення стимулів для створення перевантажень на міждержавних перетинах ліній електропередачі можуть бути використані при розгляді і опрацюванні в Комітеті відповідного Закону України «Про ринок електричної енергії України».

Варта уваги рекомендація автора щодо використання неявного аукціону на міждержавному перетині при розподілі вільної пропускної спроможності міждержавних електричних мереж на основі проведення торгів енергетичною біржою.

Завідувач секретаріату Комітету

Дудкін О.М.



Вих. № 11/12-1036
Від 11 грудня 2015 р.

Спеціалізованій вченій раді
ТНЕУ Д 58.082.01

ДОВІДКА
про впровадження результатів дисертаційного дослідження
Полікевич Наталії Іванівни

Довідка видана викладачу кафедри міжнародного менеджменту та маркетингу Полікевич Наталії Іванівні про те, що результати її дисертаційного дослідження на тему «Біржові ринки електроенергії країн Східної Європи» розглянуті товарною біржою «Українська енергетична біржа».

Зокрема, рекомендації автора щодо трактування сутності біржових спотових індексів та методів їх обрахунку враховані при розробці спотових контрактів ринку «на добу вперед» та деривативів на електроенергію. Окрім того, в процесі внесення змін та доповнень до проекту Закону України «Про ринок електричної енергії України» варто погодитися з тим, що енергетична біржа має стати ключовим елементом лібералізованого ринку електроенергії.

Генеральний директор



О.А. Коваленко



**ДЕРЖАВНЕ АГЕНТСТВО
З ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ
ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ УКРАЇНИ
(Держенергоефективності)**

пров. Музейний, 12, м. Київ, 01001, тел. 590-59-60, 590-59-74, факс 590-59-61, 590-59-75

Спеціалізованій вченій раді ТНЕУ
Д 58.082.01

**ДОВІДКА
про впровадження результатів дисертаційного дослідження
Полікевич Наталії Іванівни**

Довідка видана викладачу кафедри міжнародного менеджменту та маркетингу Полікевич Наталії Іванівні про те, що результати її дисертаційного дослідження на тему «Біржові ринки електроенергії країн Східної Європи» розглянуті Державним агентством з енергоефективності та енергозбереження України.

Зокрема, Державним агентством з енергоефективності та енергозбереження України можуть бути використані рекомендації автора щодо надання рівного доступу до ринку електроенергії для виробників та кінцевих споживачів. Саме використання енергетичної біржі, як торговельного майданчика, дозволить виробникам електроенергії із альтернативних джерел, здійснювати без посередників продаж електроенергії кінцевим споживачам.

Голова

С. Савчук





29016, м.Хмельницький, вул.Храновського 11а,
тел/факс (0382)78-78-59, ЄДРПОУ 22767506
р/р 2600830002570 в ОПЕРВ Хмельницького облуправління
ВАТ "Ощадбанк", МФО 315784, ІПН 227675022258,
№ свід. 789142

**Спеціалізований
вченій раді
ТНЕУ Д 58.082.01**

від 27.11.2015р. № 05-01/166
на № _____ від _____

**Довідка
про впровадження результатів дисертаційного дослідження
Полікевич Наталії Іванівни**

Довідка видана викладачеві кафедри міжнародного менеджменту та маркетингу Полікевич Наталії Іванівні про те, що результати її дисертаційного дослідження на тему "Біржові ринки електроенергії країн Східної Європи" використані у діяльності ПАТ "Хмельницькобленерго" в контексті перебудови постачання, прогнозування, формування графіків споживання електроенергії при реалізації нового Закону України "Про ринок електричної енергії".

Зокрема, слушною є пропозиція щодо побудови моделі лібералізованого ринку електроенергії з енергетичною біржою, ключовим моментом якої пропонується відокремлення комерційних дій від технічних процесів, що обслуговуються операторами мереж. В даній моделі підприємство ПАТ "Хмельницькобленерго" виконуватиме роль самостійного учасника ринку (виступати трейдером та брокером) при купівлі електроенергії та передачі її споживачам, що в свою чергу дозволить забезпечувати баланс електроенергії у пікові години навантаження.

**Т.в.о. генерального директора
ПАТ "Хмельницькобленерго"**



О.І.Козачук



Товариство з обмеженою відповідальністю «BFSE»
Україна, 02125, м. Київ, просп. Возз'єднання 15
Ідент. код – 38914587, тел. +380963045710
e-mail: bfse@bfse.com.ua
<http://bfse.com.ua>

№ 123

“12” січня 2016 р.

Спеціалізованій вченій раді ТНЕУ Д 58.082.01

ДОВІДКА
про впровадження результатів дисертаційного дослідження
Полікевич Наталії Іванівни

Довідка видана викладачу кафедри міжнародного менеджменту та маркетингу Полікевич Наталії Іванівні про те, що результати її дисертаційного дослідження на тему «Біржові ринки електроенергії країн Східної Європи» розглянуті компанією “BFSE”.

Зокрема, компанією “BFSE” використана запропонована автором методика визначення майбутніх меж середньої ціни дня на спотовому ринку електроенергії в процесі управлінського консультування компаній-виробників електроенергії із традиційних та відновлювальних джерел енергії.

Директор компанії “BFSE”



А.А. Гонта