

О.В. КОЦАР, канд.техн.наук, доцент, Д.К. ТКАЧЕНКО
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

КЕРУВАННЯ ДАНИМИ ОБЛІКУ В УМОВАХ ЗАПРОВАДЖЕННЯ В УКРАЇНІ ЛІБЕРАЛІЗОВАНОГО РИНКУ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ

Анотація. В статті досліджено цілі, завдання та моделі керування даними обліку в умовах запровадження в Україні лібералізованого ринку електричної енергії. На підставі аналізу результатів функціонування автоматизованих систем контролю, обліку та керування енерговикористанням (АСКОЕ) суб'єктів енергоринку зроблено висновок, що ефективно впровадження ринку двосторонніх договорів і балансуєчого ринку (РДДБР) можливе лише за умови побудови стійкої моделі керування даними обліку за різних моделей ринку електричної енергії України та на перехідних етапах. За результатами аналізу світового досвіду застосування різних моделей керування даними вимірювань зроблено висновок щодо доцільності запровадження в Україні централізованої моделі, яка створює найкращі умови для забезпечення повноти, достовірності та актуальності даних обліку. Запропоновано низку організаційно-технічних заходів і визначено основні етапи переходу від децентралізованої до централізованої моделі керування даними обліку в ринку електричної енергії України шляхом вдосконалення взаємодії АСКОЕ суб'єктів енергоринку та Інформаційно-обчислювального комплексу (ІОК) Головного оператора, побудови розподіленої бази даних вимірювань й обліку електричної енергії і забезпечення регламентованого дистанційного автоматизованого доступу всіх заінтересованих сторін до даних обліку електричної енергії, зокрема до первинних даних обліку в уніфікований спосіб на рівноправних засадах.

Ключові слова: вимірювання, дані комерційного обліку, керування даними, облік, первинна база даних, первинні дані обліку, ринок електричної енергії, уніфікований протокол передавання даних вимірювань.

Вступ

Сучасні світові тенденції розвитку електроенергетики спрямовані на лібералізацію ринків електричної енергії з метою забезпечення конкурентного доступу кінцевих споживачів до електроенергетичних ресурсів за справедливими цінами. Врешті решт така стратегія переслідує дві головні мети: скорочення використання викопного палива та зменшення шкідливих викидів. Однією з невід'ємних умов досягнення зазначених цілей є забезпечення надійного контролю та обліку електричної енергії на всіх етапах її виробітку, передавання, розподілення та використання. Саме тому інтелектуалізація вимірювань та побудова ефективної моделі керування даними обліку електроенергії є одним з першочергових завдань під час запровадження в Україні ринку двосторонніх договорів та балансуєчого ринку (РДДБР) [1].

Мета і завдання

Метою роботи є удосконалення ієрархічної багатофакторної математичної моделі електричного навантаження досліджуваного кінцевого споживача з метою підвищення точності середньострокового прогнозування шляхом врахування впливу технологічних, виробничих, режимних та інших факторів на індивідуальні режими електроспоживання.

Матеріал та результати досліджень

Keuring van Elektrotechnische Materialen te Arnhem (КЕМА) визначає такі ознаки смарт вимірювань [2]:

- автоматичне зчитування, оброблення та передавання даних вимірювань;
- можливість двостороннього обміну даними із смарт лічильниками в реальному часі або з невеликою затримкою;
- підтримка додаткових послуг та можливостей, наприклад, автоматизація будинку, дистанційне припинення/відновлення електропостачання або обмеження навантаження;
- можливість дистанційного оновлення попередньо встановленого програмного забезпечення (ПЗ) смарт лічильника з метою надання нових послуг, змінення комунікаційних протоколів тощо.

КЕМА наполягає, що вимірювання може бути визнано «смарт» виключно за наявності всіх вищенаведених ознак. Також важливо зазначити, що впровадження смарт вимірювань вимагає наявності розвинутої інфраструктури, що об'єднує смарт лічильники, з'єднані комунікаціями зі всіма учасниками процесу, та засоби керування даними вимірювань, яка в свою чергу пов'язана з автоматизованими системами обліку та формування рахунків за користування електричною енергією.

Конкретний набір функцій смарт вимірювань залежить від місцевих обставин і може мати на меті

підвищення якості сервісу, що надаються постачальниками послуг, автоматичне формування рахунків за користування електричної енергії, дистанційне керування електричним навантаженням, запобігання шахрайству, підвищення рівня автоматизації тощо. Але, якщо йдеться про електроенергетичні ринки, то завдання керування даними обліку електроенергії набуває набагато важливішого значення, оскільки повнота, достовірність та актуальність даних обліку безпосередньо впливає на справедливість розрахунків за електричну енергію [3].

З огляду на те, що дані обліку може бути визнано достовірними лише у разі, якщо вони базуються на даних вимірювань, в подальшому терміни «керування даними обліку» і «керування даними вимірювань» будемо вважати рівнозначними.

У більшості країн Європейського Союзу (ЄС) відповідальність за впровадження систем обліку електроенергії (інсталяцію, обслуговування лічильників, керування даними вимірювань тощо) покладається на операторів розподільних мереж (Distribution System Operator /DSO/). В окремих випадках, зокрема у Великобританії і Німеччині, ці обов'язки можуть брати на себе інші учасники ринку, наприклад, постачальники електроенергії або провайдери систем обліку [4].

В секторі керування даними вимірювань відбуваються зміни, які в першу чергу стосуються регуляторної політики. У таких країнах, як Австрія, Данія, Італія, Норвегія і Великобританія найближчим часом очікується на впровадження нових правил відповідно до змін у моделі керування даними вимірювань. Серед існуючих підходів до керування даними вимірювань в країнах ЄС слід відзначити три моделі [4]:

- **централізована:** передбачає наявність єдиної бази даних вимірювань в межах ринку електричної енергії, яка забезпечує стандартизацію, зберігання, захист даних та надання доступу до них учасникам ринку електричної енергії на визначених умовах;
- **децентралізована («точка-точка»):** полягає у безпосередньому обміні даними вимірювань між заінтересованими учасниками ринку електричної енергії;
- **частково централізована модель:** передбачає наявність єдиного інформаційного центру, водночас не заперечуючи обмін даними вимірювань у децентралізованому порядку.

Централізована модель керування даними вимірювань використовується, зокрема, у Норвегії та Великій Британії. Перевагами такої моделі є:

- **ефективність витрат:** централізація забезпечує істотну економію в масштабі надання послуг зв'язку та оброблення даних;
- **покриття важкодоступних точок обліку:** централізація передбачає комплексні комунікаційні рішення, забезпечуючи повне розгортання системи;
- **безпека даних:** централізована модель зв'язку поліпшує впровадження всебічних, послідовних та остаточних заходів безпеки;
- **інтелектуалізація мережі:** централізована модель забезпечує більш широкі можливості для розвитку інтелектуальних мереж з плином часу в порівнянні з альтернативними децентралізованими моделями побудови комунікаційних систем;
- **позагалузеві послуги за додаткову вартість:** уповноважений орган керування даними вимірювань обслуговує цілісну систему, розподілену в межах енергоринку. Це надає можливість пропонувати свої послуги іншим галузям промисловості за додаткову платню, тим самим компенсуючи витрати у секторі енергетики.

В той же час централізованій моделі властиві й певні виклики. Впровадження монополії у галузі, де послуги зв'язку мали б надаватися на ринкових засадах. Негативно впливати можуть такі фактори:

- потенційно вища вартість послуг з впровадження інформаційних систем за відсутності конкуренції;
- за відсутності тиску з боку конкурентів послуги регуляторного органу можуть не відповідати або не цілком відповідати реальним потребам споживачів;
- витрати на розробку додаткової нормативно-правової бази для забезпечення впорядкованого впровадження моделі;
- єдиний інформаційний центр з доступом до всіх точок обліку є концентрованим об'єктом хакерських атак.

Втім, переваги, що стосуються безпеки інформації, за централізованої моделі керування даними бачаться переконливішими.

Децентралізована модель керування даними вимірювань використовується, зокрема, в Іспанії. До переваг децентралізованої моделі можна віднести:

- **пропорційність:** в контексті іспанської двосторонньої децентралізованої моделі керування даними вимірювань, у поєднанні з регуляторними постановами, спостерігався розвиток бази даних DSO. Регуляторні норми є демократичнішими у порівнянні зі створенням в рамках централізованої моделі єдиної бази даних;

- *економічна ефективність*: перехід від існуючої децентралізованої моделі керування до централізованої, яка базується на створенні єдиної бази обміну та зберігання даних, розцінюється DSO, як занадто дорогою із сумнівною рентабельністю, в першу чергу, зважаючи на витрати, що пов'язані з впровадженням та налагодженням інформаційних систем;

- *ефективність керування*: двостороння модель керування даними вимірювань чітко окреслює власників та відповідальних за роботу баз даних. DSO несуть відповідальність за розробку баз даних, а також фінансують побудову інформаційних систем.

Найсуттєвим недоліком децентралізованої моделі є відсутність прозорості і потенційна заангажованість DSO, особливо у випадку їхньої вертикальної інтегрованості з постачальниками. Іспанський досвід свідчить про необхідність запровадження детального регулювання, що має унеможливити дискримінаційну діяльність DSO, які можуть заперечити або зробити доступ до даних більш важким для постачальників, що не входять до їх структури.

Частково децентралізований підхід застосовано в Бельгії. Загальний огляд моделей керування даними вимірювань в лібералізованих ринках електричної енергії країн ЄС наведено у таблиці 1 [5].

Таблиця 1 – Моделі керування даними вимірювань в лібералізованих ринках електричної енергії країн ЄС

Країна	Зона відповідальності								
	Керування приладами обліку				Керування даними вимірювань				
	Закупівля	Програм. Налашт. ж.	Інсталяція	Обслуговування	Зчитування	Обробл./ передавання	Зберігання	Перевірка	Отримання доступу
Австрія	Оператори мереж	Оператори мереж	Оператори мереж	Оператори мереж	Оператори мереж	CSA	DSO	CSA	Споживач; Постач-к.
Бельгія	DSO	DSO	DSO	DSO	DSO	Data hub ("Atrias")	DSO	Data hub ("Atrias")	Споживач; Постач-к.
Велика Британія	Постач-к; MAP; Оператори мереж	Постач-к; MOP; Оператори мереж	Постач-к; MOP; Оператори мереж	Постач-к; MOP; Оператори мереж	Data hub ("DCC"); Споживач	Data hub ("DCC");	Data hub ("DCC"); Споживач	Data hub ("DCC");	Оператори мереж; Постач-к
Іспанія	DSO; Постач-к	DSO; Постач-к	DSO; Постач-к	DSO; Постач-к	DSO; Споживач	DSO	DSO; Постачальник	DSO; Постачальник	Постач-к
Італія	Оператори мереж; Споживач	Оператори мереж	Оператори мереж	Оператори мереж	Оператори мереж	DSO; Постачальник	Оператори мереж; Постач-к	Оператори мереж; Постач-к	Постач-к; Споживач
Німеччина	DSO MOP	DSO MOP	DSO MOP	DSO MOP	MOP	MOP DSO	DSO	TSO; Постач-к	Постач-к; TSO; Споживач
Норвегія	DSO	DSO	DSO	DSO	DSO	Data hub ("Nubix")	Data hub ("Nubix")	Data hub ("Nubix")	Постач-к; Споживач

Європейська Рада Регуляторів Енергетики (The Council of European Energy Regulators /CEER/) стверджує, що інтелектуалізація вимірювань не має бути самоціллю, а скоріше має сприяти створенню ефективно функціонуючого і конкурентоспроможного енергетичних ринків та досягненню поставлених

на 2020 рік цілей, що стосуються сектору енергетики та екології, які затвержені у 3-му пакеті документів внутрішніх енергетичних ринків (3-rd Internal Energy Market Package) [6].

Сьогодні, коли в Україні відбувається поступовий перехід від Оптового ринку електроенергії (ОРЕ) за моделлю «пул» до РДЦБР, надзвичайно важливо забезпечити повноту, достовірність та актуальність даних обліку, що формуються на оптовому і роздрібному ринках електричної енергії України [3, 7].

На сучасному етапі автоматизовані системи комерційного обліку електроенергії (АСКОЕ) кожного суб'єкта ОРЕ за завданням регламентом здійснюють зчитування первинних даних з первинних баз даних (ПБД) приладів комерційного обліку електроенергії, що встановлені на території відповідного суб'єкта, їхнє оброблення, зокрема, приведення до межі балансової належності електричних мереж, агрегування, обмін первинними, обробленими та агрегованими даними у вигляді файлів-макетів із АСКОЕ суміжних суб'єктів ОРЕ з метою їхнього погодження та визначення результуючих значень сальдо перетікань електроенергії на межі балансової належності електричних мереж суміжних суб'єктів ОРЕ, і передавання агрегованих даних, зокрема, результуючих значень сальдо перетікань електроенергії на межі з кожним суб'єктом ОРЕ, до АСКОЕ Головного оператора (ГО) за допомогою уніфікованого протоколу передавання даних вимірювань (УППДВ) [8, 9] у вигляді попередньо визначених даних мережею передавання даних (МПД) ГО [10] або Інтернет (рис.1). Головними недоліками існуючої схеми обміну даними обліку електроенергії є [11]:

- відсутність (в загальному випадку) дистанційного автоматизованого доступу суб'єктів ОРЕ до ПБД приладів комерційного обліку електроенергії, що встановлені на території суміжних суб'єктів ОРЕ, з метою верифікації і валідації даних комерційного обліку, зокрема, на підставі результатів порівняння та аналізу достовірності первинних даних обліку;
- недосконалість файлів-макетів, що містять дані обліку електроенергії, зокрема, відсутність у файлах-макетах кодів якості (достовірності) даних комерційного обліку, застосування різних систем кодування даних у файлах макетах тощо;
- недосконалість процедури обміну файлами-макетами за допомогою електронної пошти, зокрема, відсутність гарантій щодо доставки електронної пошти, неможливість повторного запиту файлу-макету тощо;
- відсутність уніфікації під час обміну даними обліку електроенергії за допомогою файлів-макетів, зокрема, відсутність єдиних форматів файлів-макетів визначених типів (наприклад: *.txt, *.xls), відсутність єдиних форматів даних у файлах-макетах (наприклад: кВт*г, МВт*г), відсутність єдиних способів обміну файлами-макетами в ОРЕ України (наприклад: SMTP, FTP) тощо.

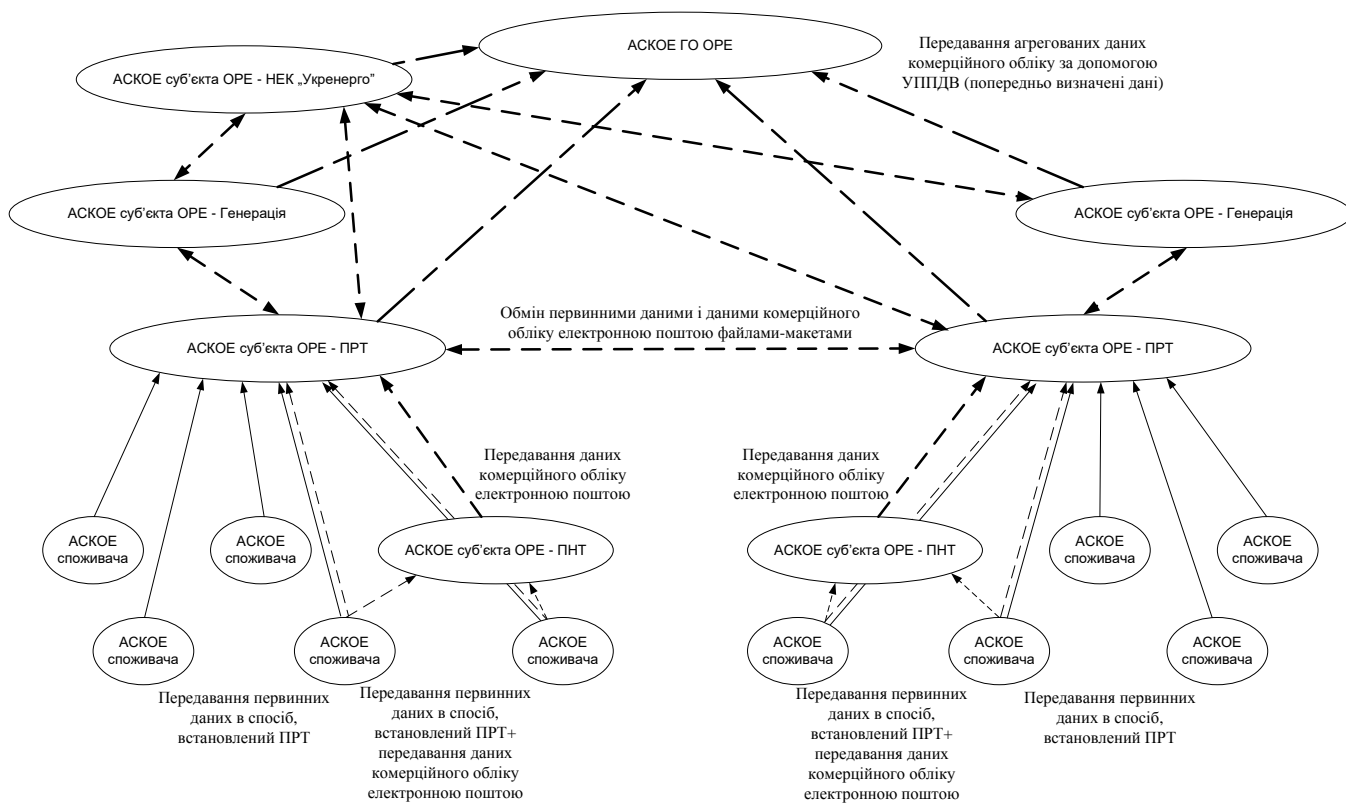


Рисунок 1 – Напрямки передавання даних від АСКОЕ суб'єктів ОРЕ до АСКОЕ ГО ОРЕ (поточний стан)

Вищенаведені недоліки не дозволяють повною мірою забезпечити проведення якісних розрахунків в ОРЕ України.

З метою забезпечення повноти, достовірності та актуальності даних комерційного обліку в ОРЕ України Головному оператору запропоновано поступове вдосконалення процедур обміну даними комерційного обліку електроенергії між АСКОЕ суб'єктів ОРЕ [11].

1. На першому кроці необхідно забезпечити передавання від АСКОЕ суб'єктів ОРЕ до АСКОЕ ГО ОРЕ разом з агрегованими даними комерційного обліку необроблених даних обліку (рис.2). Передавання необроблених даних обліку повинно здійснюватись за допомогою УППДВ у вигляді попередньо визначених даних. Передавання необроблених даних обліку має здійснюватись тими ж самими програмними та апаратними засобами АСКОЕ суб'єктів ОРЕ, що й передавання агрегованих даних комерційного обліку. Це дозволить уникнути додаткових витрат на розвиток АСКОЕ суб'єктів ОРЕ, зокрема, на розвиток ПЗ.

Створення актуальної бази необроблених даних обліку в уніфікованій базі даних (УБД) АСКОЕ ГО ОРЕ сприятиме підвищенню достовірності даних комерційного обліку електроенергії в АСКОЕ ОРЕ України, запобігатиме необгрунованому заміщенню суб'єктами ОРЕ первинних даних обліку даними ручного завантаження та вже на початковому етапі дозволить Головному оператору здійснювати в ручному режимі вибірккову верифікацію даних комерційного обліку прямими методами на підставі необроблених даних.

Створення актуальної бази необроблених даних і даних комерційного обліку в УБД АСКОЕ ГО ОРЕ також дозволить забезпечити обмін необробленими даними і даними комерційного обліку між АСКОЕ суміжних суб'єктів ОРЕ в автоматизований спосіб засобами МПД за допомогою УППДВ або Web-інтерфейсу з метою їхньої верифікації та валідації (погодження). Це також сприятиме підвищенню достовірності даних комерційного обліку електроенергії в АСКОЕ ОРЕ України.

Одночасно Головним оператором повинна бути побудована та забезпечена підтримка цілісної й актуальної бази нормативних та довідкових даних щодо принципів схем електричних мереж, меж балансової належності та параметрів точок обліку АСКОЕ суб'єктів ОРЕ з метою забезпечення можливості регулярної верифікації даних комерційного обліку, що надходять від АСКОЕ суб'єктів ОРЕ, в АСКОЕ ГО ОРЕ в автоматизований спосіб прямими методами на підставі необроблених даних обліку.

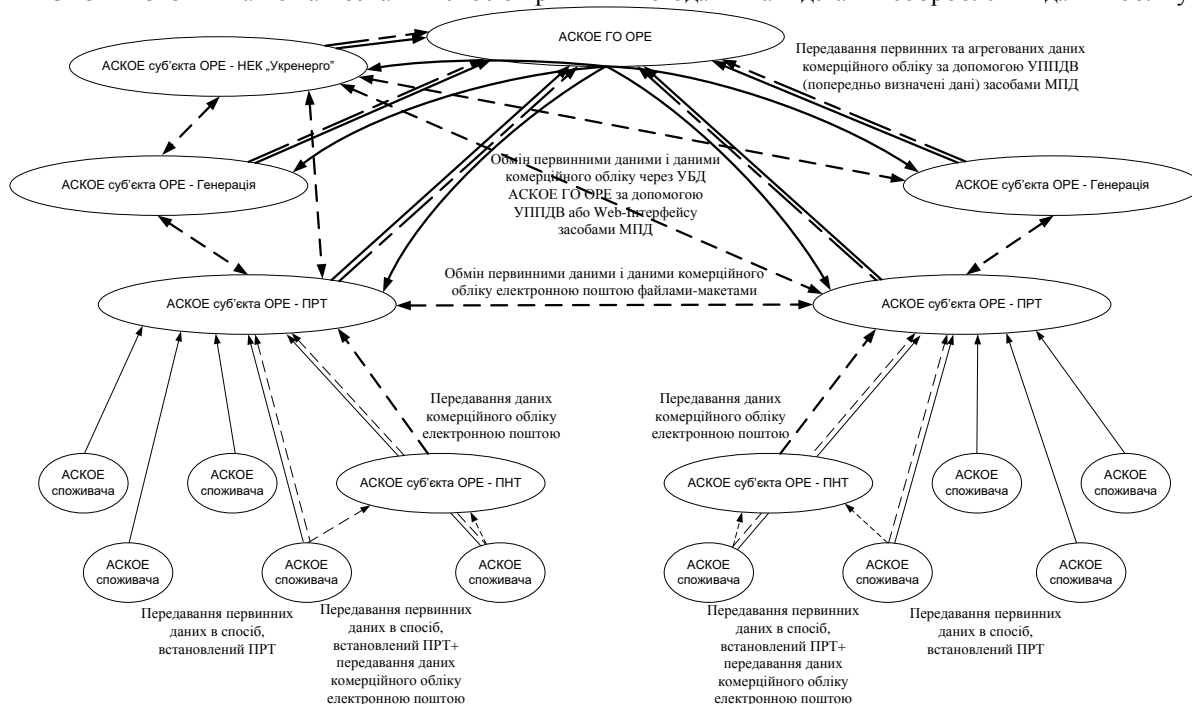


Рисунок 2 – Напрямки передавання даних від АСКОЕ суб'єктів ОРЕ до АСКОЕ ГО ОРЕ (перший крок)

2. На другому кроці необхідно забезпечити в АСКОЕ ОРЕ України можливість регламентованого (контрольованого) дистанційного доступу до ПБД приладів комерційного обліку електроенергії на межі ОРЕ України (рис.3). Такий доступ може здійснюватись Головним оператором або суміжними суб'єктами ОРЕ з метою верифікації необроблених даних обліку шляхом порівняння їх з первинними даними обліку, а також на підставі аналізу іншої інформації, що формується та зберігається приладами комерційного обліку електроенергії в точках обліку, а саме: показів інтегрованих годинників приладів комерційного обліку електроенергії, вмісту журналу коригувань часу інтегрованих годинників приладів комерційного обліку електроенергії, вмісту журналу подій приладів комерційного обліку електроенергії тощо.

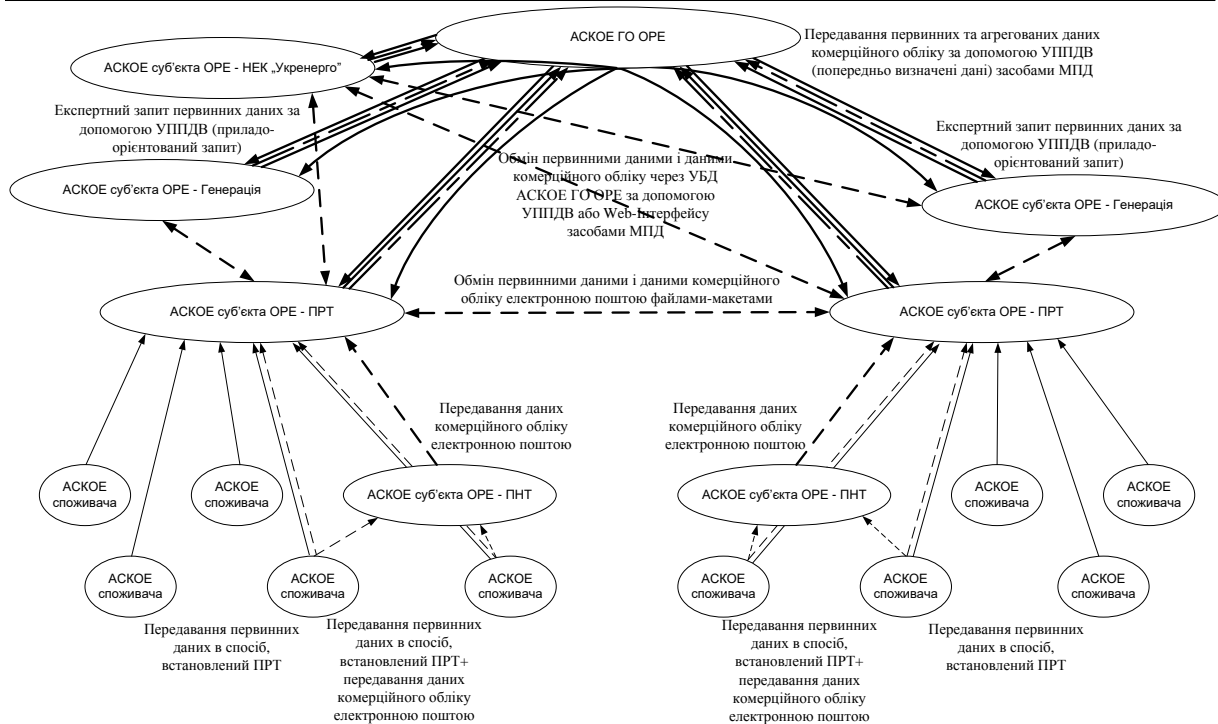


Рисунок 3 – Напрямки передавання даних від АСКОЕ суб'єктів ОРЕ до АСКОЕ ГО ОРЕ (другий крок)

Забезпечення регламентованого (контрольованого) дистанційного автоматизованого доступу до ПБД приладів комерційного обліку електроенергії може здійснюватися в один з наступних способів (рис.4):

- шляхом формування та надсилання до сервера АСКОЕ суб'єкта ОРЕ приладо-орієнтованих запитів УППДВ;
- шляхом формування та надсилання до АСКОЕ об'єкту обліку суб'єкта ОРЕ приладо-орієнтованих запитів УППДВ або запитів в форматі комунікаційного протоколу АСКОЕ суб'єкта ОРЕ;
- шляхом формування та надсилання відповідних запитів безпосередньо до приладу комерційного обліку електроенергії за допомогою оригінального комунікаційного протоколу цього приладу.

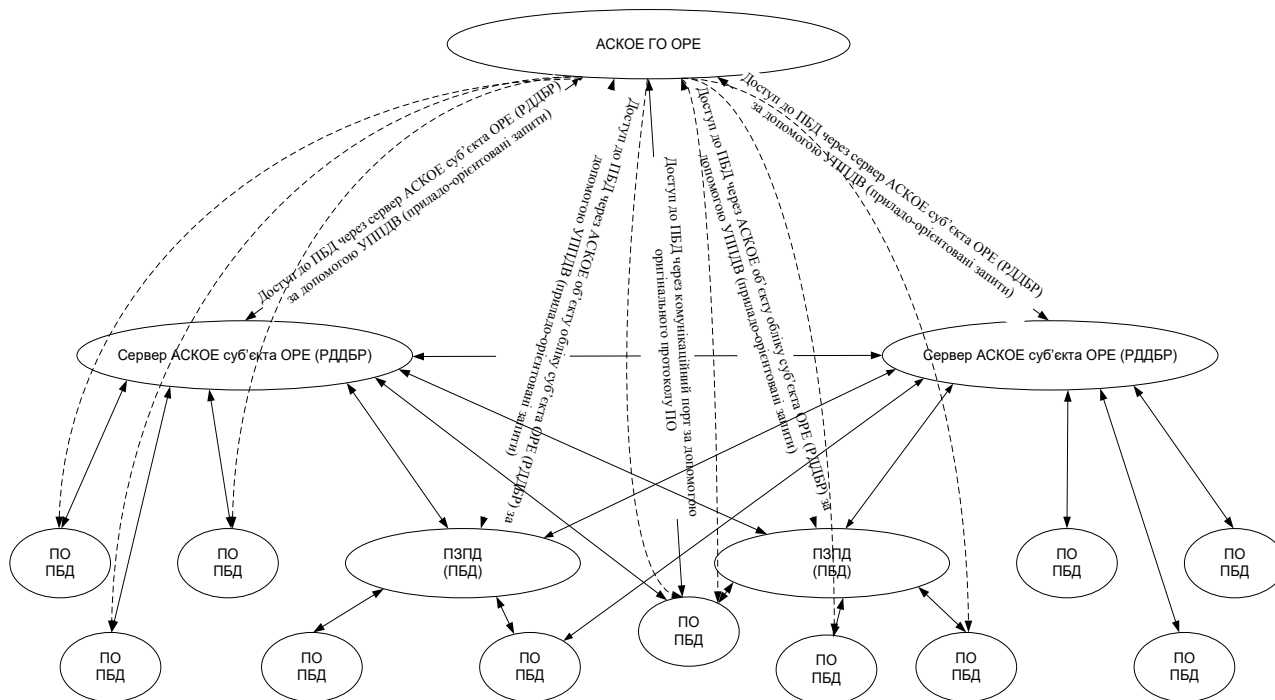


Рисунок 4 – Схема рівномірного дистанційного автоматизованого доступу суб'єктів ОРЕ (РДДБР) до ПБД приладів обліку електроенергії

Для використання в АСКОЕ ГО ОРЕ рекомендується один з перших двох способів регламентованого (контрольованого) дистанційного автоматизованого доступу до ПБД приладів комерційного обліку електроенергії. Очікувані витрати – необхідність розвитку АСКОЕ суб'єктів ОРЕ з метою оброблення приладо-орієнтованих запитів УППДВ в серверах та пристроях збирання та передавання даних (ПЗПД), на базі яких утворюються АСКОЕ об'єктів обліку.

Забезпечення регламентованого (контрольованого) дистанційного автоматизованого доступу до ПБД приладів комерційного обліку електроенергії підвищить дисциплінованість суб'єктів ОРЕ під час формування та передавання даних комерційного обліку електроенергії та покращить якість й точність формування електроенергетичного балансу в ОРЕ України через своєчасне виявлення та заміщення недостовірних первинних даних обліку електроенергії.

3. В умовах РДДБР вимоги щодо передавання попередньо визначених необроблених даних та даних комерційного обліку електроенергії до АСКОЕ ГО ОРЕ, а також забезпечення регламентованого (контрольованого) дистанційного автоматизованого доступу до ПБД приладів комерційного обліку електроенергії засобами МПД за допомогою УППДВ повинні бути розповсюджені на всіх суб'єктах РДДБР (рис.5). Крім того необхідно забезпечити автоматизований обмін попередньо визначеними необробленими даними і даними комерційного обліку електроенергії безпосередньо між АСКОЕ суб'єктів РДДБР засобами МПД за допомогою УППДВ. Це дозволить оперативно узгоджувати обсяги купівлі/продажу електроенергії між виробниками та кваліфікованими споживачами – суб'єктами РДДБР, а також визначати значення сальдо перетікань електричної енергії між суб'єктами РДДБР та операторами електричних мереж (DSO).

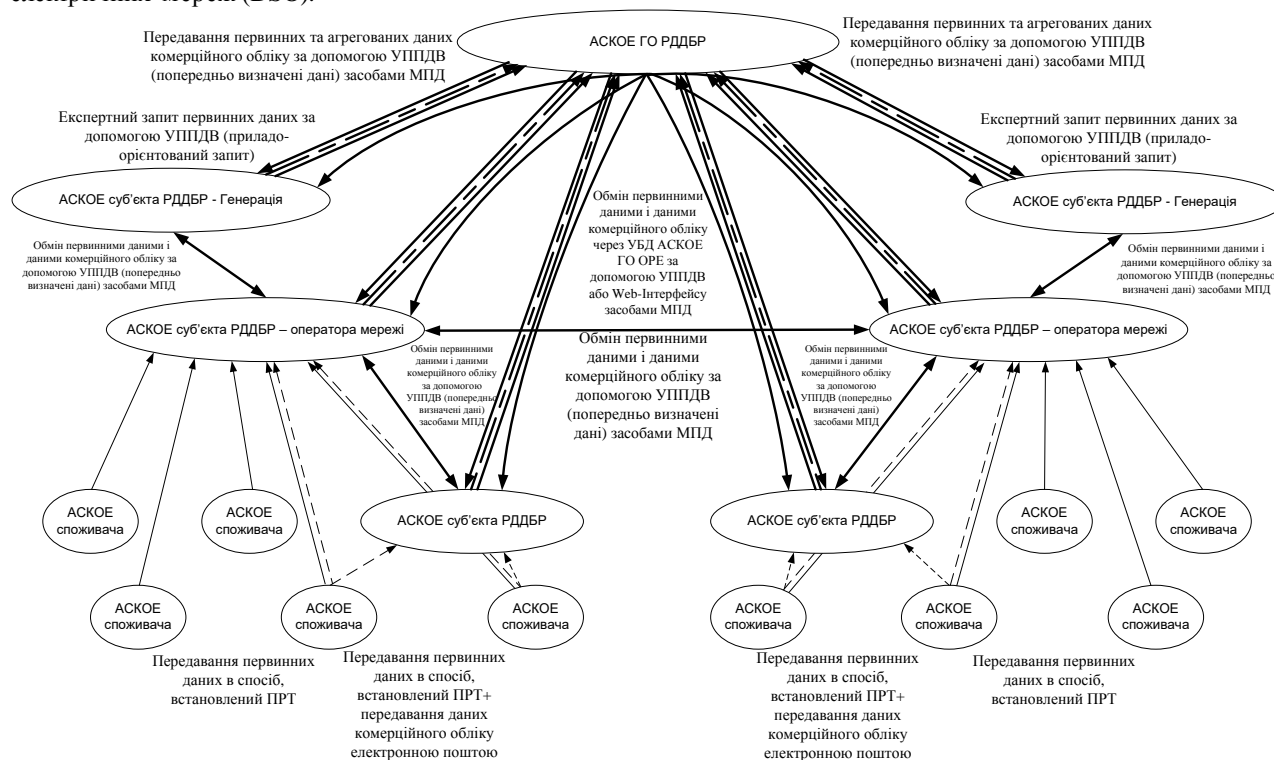


Рисунок 5 – Напрямки обміну даними між АСКОЕ суб'єктів РДДБР і АСКОЕ ГО РДДБР

Висновки

В результаті виконання запропонованих дій очікується на створення розподіленої бази даних обліку, яка охоплює первинні дані обліку, що містяться в ПБД приладів комерційного обліку електроенергії, необроблені дані та дані комерційного обліку, що доступні всім заінтересованим сторонам в режимі он-лайн. Це забезпечить створення умов для проведення якісних розрахунків за електричну енергію на підставі повних, достовірних та актуальних даних обліку, як за існуючої моделі ОРЕ, так і в РДДБР і на перехідних етапах.

Список літератури:

1. Про засади функціонування ринку електричної енергії України: закон України [прийнято Верхов. Радою 24.10.2013 р. № 663-VII, поточна редакція від 20.04.2014] // Відомості Верховної Ради України, 2014 – № 22 – с.1781.
2. КЕМА: Smart meter test laboratories. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://www.dnvkema.com/es/innovations/innovative-projects/Smartgrid/Smart-meter-test-laboratories.aspx>

3. Коцар О.В. Комплексне забезпечення достовірності та актуальності даних комерційного обліку в умовах запровадження в Україні ринку двохсторонніх договорів і балансуючого ринку // Енерг. та електрифікація, 2011. - №3 - С.27 - 39.

4. CEER Benchmarking Report on Meter Data Management. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://www.energy-regulators.eu>

5. Світовий досвід організації збору та обробки даних комерційного обліку в лібералізованих ринках електричної енергії / Д.К.Ткаченко, студент, О.В.Коцар, канд.техн.наук, доцент // VI Міжнародна науково-технічна конференція «Енергетика. Екологія. Людина – 2014», 21-23 травня 2014 року – Київ, ІЕЕ НТУУ «КПІ» - С. 79 – 88.

6. 3rd Internal Energy Market Package. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://ec.europa.eu/energy/gas_electricity/legislation/legislation_en.htm

7. Коцар О.В., Поліщук О.Ю. Практичні аспекти побудови та експлуатації АСКОВ кінцевих споживачів // Енерг. та електрифікація, 2013. – №6 – С.53 – 64.

8. Унифіцированный протокол передачи данных АСКУЭ Головного оператора ОПЭ. Спецификация. Версия протокола 1.0. Версия документа 1.1.3.1 / Разраб. О.В.Коцар, В.В.Мазан – К.: 2003 – 2006 – 65 с – Режим доступу до ресурсу: <http://www.er.gov.ua/doc.php?c=13&wid=91be95c2e3479e0eb4da444ae693e28a>.

9. Коцар О.В., Мазан В.В. Применение унифицированного протокола передачи данных коммерческого учета электрической энергии в АСКУЭ Головного оператора ОПЭ Украины // Энерг. и электрификация, 2005. - №2 - С.2-9.

10. Концепція побудови мережі передачі даних Головного оператора комерційного обліку електричної енергії оптового ринку електроенергії України. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://www.er.gov.ua/data/КонцепсМРD.v4.rar>

11. Концепція Інформаційно-обчислювального комплексу Головного оператора Системи комерційного обліку Оптового ринку електроенергії України / Розроб.: А.В.Праховник – керівн. розроб., О.В.Коцар, Ю.О.Расько // Затв. ДП «Енергоринок» 10.11.2011р. – 68 с.

O. Kotsar, D. Tkachenko

National Technical University of Ukraine «Kyiv Polytechnic Institute»

METERING DATA MANAGEMENT ARE IN THE CONDITIONS OF INTRODUCTION IN UKRAINE THE LIBERALIZED ELECTRICITY MARKET

Abstract. *In the article were investigated the aims, tasks and models of metering data management are in the conditions of introduction of the liberalized electricity market in Ukraine. On the basis of analysis results of functioning of the automated systems for control, metering and energy using management (ASCMM), which are owned by electricity market players, a conclusion is done, that effective introduction of Bilateral Contracts Market and Balancing Market (BCM&BM) is possible only on condition of build of steady model of metering data management at the different models of Ukrainian electricity market and on the transitional stages. As a result of analysis of world experience of application of different models of metering data management a conclusion is done in relation to expedience of introduction in Ukraine of the centralized model, which creates the best terms for providing of plenitude, authenticity and actuality of metering data. The row of organizational and technical measures and certainly basic stages is offered for transition from decentralize to the centralized metering data management model in the Ukrainian electricity market by perfections of data exchange between ASCMM of electricity market players and Information-Computer Complex (ICC) of the Main Operator, build of the distributed database of electric energy measurings and metering providing of the regulated controlled from distance automated access of all of the interested players to information of metering data, in particular to primary metering data in a compatible method on equal in rights principles.*

Keywords: measuring, metering data for billing, data management, meter, primary database, primary metering data, electricity market, compatible protocol for transmission of metering data.

References

1. About the base principles of electricity market functioning in Ukraine: Law of Ukraine [accepted by Verkhovna Rada 24.10.2013 # 663-VII, current edition from 20.04.2014] // Vidomosti Verkhovnoyi Rady Ukrayiny, 2014 – # 22 – p.1781.

2. KEMA: Smart meter test laboratories. [Electronic resource] – The mode for access to the resource: <http://www.dnvkema.com/es/innovations/innovative-projects/Smartgrid/Smart-meter-test-laboratories.aspx>

3. Kotsar O. The complex providing of authenticity and actuality of metering data are in the conditions of introduction in Ukraine the Bilateral Contracts Market and Balancing Market // Energetyka ta Elektryfikatsia, 2011. - #3 - P.27 – 39.

4. CEER Benchmarking Report on Meter Data Management. [Electronic resource] – The mode for access to the resource: <http://www.energy-regulators.eu>

5. World wide experience of organization of metering data collection and processing for billing in the liberalized electricity markets / D. Tkachenko, student, O.Kotsar, Ph.D, Assoc.Prof. // VI International Scientific and Technical conference «Energetic. Ecology. Person – 2014», 21-23 of May, 2014 – Kyiv, IEE NTUU «KPI» - P. 79 – 88.
6. 3rd Internal Energy Market Package. [Electronic resource] – The mode for access to the resource: http://ec.europa.eu/energy/gas_electricity/legislation/legislation_en.htm
7. Kotsar O., Polischuk O. Practical aspects of build and exploitation the ASCMM of final consumers // Energetyka ta Elektryfikatsia, 2013. – #6 – P.53 – 64.
8. Compatible Protocol for Data Transmission to ASCMM of Main Operator of Wholesale Electricity Market of Ukraine . Specification. Protocol version 1.0. Paper version 1.1.3.1 / Develop. O.Kotsar, V.Mazan – K.: 2003 – 2006 – 65 p.p. [Electronic resource] – The mode for access to the resource: <http://www.er.gov.ua/doc.php?c=13&wid=91be95c2e3479e0eb4da444ae693e28a>.
9. Kotsar O., Mazan V. Application of Compatible Protocol for Metering Data Transmissions to ASCMM of Main Operator of Wholesale Electricity Market of Ukraine // Energetyka ta Elektryfikatsia, 2005. - #2 - P.2-9.
10. Conception of Build of the Telecommunications Network of Main Operator of Commercial Metering of Electric Energy of Wholesale Electricity Market of Ukraine. [Electronic resource] – The mode for access to the resource: <http://www.er.gov.ua/data/KoncepcMPD.v4.rar>
11. Conception of the Information-Computer Complex of Main Operator of Commercial Metering of Electric Energy of Wholesale Electricity Market of Ukraine. / Develop.: A.Prakhovnyk – main manag. of develop., O.Kotsar, Y.Rasko // Ratif. Of St.Ent. «Energorynok» 10.11.2011 – 68 p.p.

УДК 621.317

О.В. Коцарь, канд. техн. наук, доцент, **Д.К. Ткаченко**

**Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт»
УПРАВЛЕНИЕ ДАННЫМИ УЧЕТА В УСЛОВИЯХ ВНЕДРЕНИЯ В УКРАИНЕ
ЛИБЕРАЛИЗОВАННОГО РЫНКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ**

***Аннотация.** В статье исследованы цели, задачи и модели управления данными учета в условиях внедрения в Украине либерализованного рынка электрической энергии. На основании анализа результатов функционирования автоматизированных систем контроля, учета и управления энергоиспользованием (АСКУЭ) субъектов энергорынка сделан вывод о том, что эффективное внедрение рынка двухсторонних договоров и балансирующего рынка (РДДБР) возможно лишь при условии построения устойчивой модели управления данными учета при различных моделях рынка электрической энергии Украины и на переходных этапах. На основании результатов анализа мирового опыта применения различных моделей управления данными измерений сделан вывод относительно целесообразности внедрения в Украине централизованной модели, которая создает наилучшие условия для обеспечения полноты, достоверности и актуальности данных учета. Предложен ряд организационно-технических мероприятий и определены основные этапы перехода от децентрализованной к централизованной модели управления данными учета на рынке электрической энергии Украины путем совершенствования взаимодействия АСКОВ субъектов энергорынка и информационно-вычислительного комплекса (ИВК) Главного оператора, построение распределенной базы данных измерений и учета электрической энергии и обеспечения регламентированного дистанционного автоматизированного доступа всех заинтересованных сторон к данным учета электрической энергии, в частности к первичным данным учета унифицированным способом на принципах хранилища.*

***Ключевые слова:** измерение, данные коммерческого учета, первичная база данных, первичные данные учета, рынок электрической энергии, унифицированный протокол передачи данных измерений, управление данными, учет.*

Надійшла 28.06.2015

Received 28.06.2015