

ПРОЦЕСИ ІНФОРМАЦІЙНОГО ОБМІНУ ПРИ ПЛАНУВАННІ ГРАФІКІВ РОБОТИ УЧАСНИКІВ КОНКУРЕНТНОГО РИНКУ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ УКРАЇНИ

І.В. Блінов, канд. техн. наук

Ін-т електродинаміки НАН України,
пр. Перемоги, 56, Київ-57, 03680, Україна

Визначено основні сфери та процеси інформаційного обміну при складанні графіків роботи учасників балансуєчого ринку електричної енергії з урахуванням вимог міжнародних нормативних документів, понять гармонізованої рольової моделі європейського ринку електричної енергії та правил функціонування балансуєчого ринку електричної енергії України. Бібл. 6, рис. 4.

Ключові слова: балансуєчий ринок, складання графіків, рольова модель, методологія UMM.

Вступ. Сьогодні розвиток оптового ринку електричної енергії України пов'язаний з впровадженням моделі ринку двосторонніх договорів та балансуєчого ринку (РДДБ). Одним з центральних сегментів РДДБ України є балансуєчий ринок електричної енергії та планування графіків роботи учасників ринку. На балансуєчому ринку електричної енергії забезпечуються: здійснення планування режиму роботи об'єднаної енергетичної системи (ОЕС) України на наступну добу (планування графіків роботи учасників ринку); балансування обсягів виробництва та споживання електричної енергії у наступній та поточній добі; розрахунок платежів за результатами роботи балансуєчого ринку та виставлення відповідних рахунків. За результатами роботи балансуєчого ринку адміністратор розрахунків розраховує платежі за електричну енергію системного оператора та учасників балансування, а також ціну небалансу, обсяги небалансів та відповідні платежі за небаланси. Згідно з проектом правил РДДБ України керування балансуєчим ринком, зокрема, і процесами, пов'язаними з плануванням режиму роботи ОЕС України та графіків учасників ринку, здійснюється системним оператором, причому всі суб'єкти ринку зобов'язані надавати системному оператору інформацію, необхідну для виконання його функцій з планування режиму роботи на наступну добу в обсягах, формі та у порядку, визначених кодексом магістральних і міждержавних електричних мереж та правилами ринку.

Вочевидь, що забезпечення планування графіків роботи, а також функціонування балансуєчого ринку електричної енергії та адміністрування РДДБ в Україні в цілому потребують впровадження автоматизованих інформаційних систем суб'єктів ринку та комплексної системи комунікацій та забезпечення інформаційного обміну між цими системами. Причому основою створення таких систем є визначення та опис основних процесів, які мають бути реалізовані в таких системах, визначення основних функцій та взаємодій між ролями учасників у кожному окремому сегменті ринку.

Для опису основних процесів на ринках електричної енергії, а також визначення вимог до інформаційного обміну між учасниками ринку мають застосовуватися формалізовані підходи, що базуються на використанні сучасних інформаційних технологій, а також на загальних підходах до опису енергетичних ринків. На основі досвіду функціонування європейських ринків електроенергії, вимог загальної гармонізованої рольової моделі європейського ринку електроенергії ENTSO-E [6], а також на рекомендаціях міжнародних стандартів [4, 5] визначено доцільність використання методології об'єктно-орієнтованого моделювання (UMM) у якості формалізованого підходу до опису моделей функціонування сегментів РДДБ.

Зважаючи на зазначене вище, метою статті є визначення та формалізований опис основних процесів інформаційного обміну системного оператора при складанні графіків роботи учасників РДДБ України з урахуванням вимог міжнародних стандартів та рекомендацій щодо інформаційного обміну та опису процесів на європейському ринку електроенергії.

Інформаційний обмін при складанні графіків роботи учасників РДДБ України.

Аналіз міжнародних та європейських нормативних документів [1–6] показав, що при побудові та практичній реалізації процесів, пов'язаних зі складанням графіків роботи на РДДБ України, доцільно базуватися на процесах інформаційного обміну, визначених у керівництві по впровадженню системи ENTSO-E Scheduling Process [2]. Зазначене керівництво створено з метою стандартизації інформаційного обміну між учасниками ринку на європейському внутрішньому ринку електроенергії при плануванні графіків роботи системним оператором, а також надання постачальникам програмного забезпечення рекомендацій щодо створення систем з обміну графіками між всіма задіяними учасниками ринку “на добу наперед” та внутрішньодобового ринку.

На рис. 1 наведено діаграму прецедентів «управління енергосистемою», що розроблена згідно з рекомендаціями ENTSO-E та відповідно до проекту правил РДДБ, і яка поділяється на три області процесів: «планування», «оперативне управління» та «врегулювання небалансів».

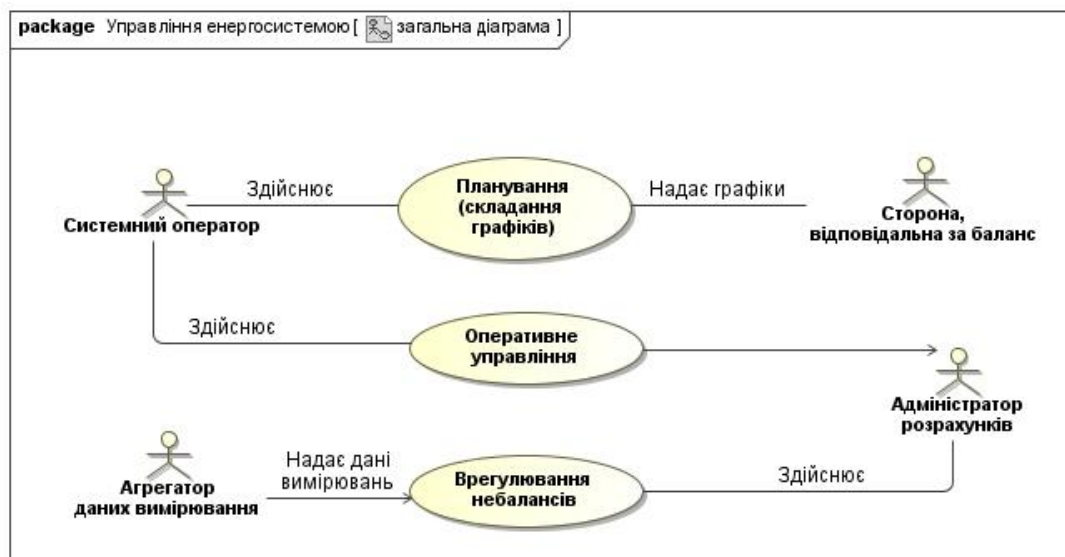


Рис. 1

Область процесу планування містить процеси складання графіків (у межах області) та операції з імпорту/експорту. На ринку РДДБ України сторони, відповідальні за баланс (СВБ), до яких належать учасники ринку, електропередавальна та електророзподільні організації, біржа електричної енергії, несуть фінансову відповідальність за свій небаланс відповідно до правил ринку. При цьому вони повинні максимально забезпечувати збалансованість своїх договірних обсягів продажу та купівлі електричної енергії і фактичних обсягів виробництва та споживання електричної енергії. Фізичне врегулювання небалансів в ОЕС України здійснюється системним оператором на балансуєчому ринку. Небаланс СВБ розраховується адміністратором розрахунків, виходячи з обсягів купівлі-продажу електричної енергії за усіма її двосторонніми договорами та біржовими угодами, а також акцептованих заявок та пропозицій на балансуєчому ринку, фактичних обсягів виробництва та споживання нею електричної енергії.

Суб'єкти ринку несуть відповідальність за свої небаланси на ринку електричної енергії, які виникають, якщо їх фактичні обсяги виробництва або споживання електричної енергії відрізняються від обсягів проданої та купленої електричної енергії, затверджених системним оператором у погодинному добовому графіку виробництва-споживання електричної енергії. З метою фінансового врегулювання небалансів суб'єкти ринку, у яких виникли небаланси, купують та продають системному оператору відповідні обсяги електричної енергії за ціною небалансу електричної енергії, що склалася для відповідної години доби. З метою зниження фінансових зобов'язань за небаланси СВБ можуть об'єднуватися у балансуєчі групи з урахуванням обмежень, встановлених органом державного регулювання діяльності в електроенергетиці. При цьому відповідальність за сумарний небаланс балансуєчої групи несе єдина СВБ, визначена учасниками відповідної балансуєчої групи.

На рис. 2 наведено основні процеси, що мають бути реалізовані на етапі складання графіків. При складанні графіка навантаження ОЕС України системний оператор має забезпечити у порядку, визначеному правилами ринку: врахування погодинних графіків виробництва та споживання електричної енергії учасників ринку, електропередавальної та електророзподільних організацій; наявність необхідних резервів потужності відповідно до укладених ним договорів про надання допоміжних послуг; врегулювання системних обмежень.

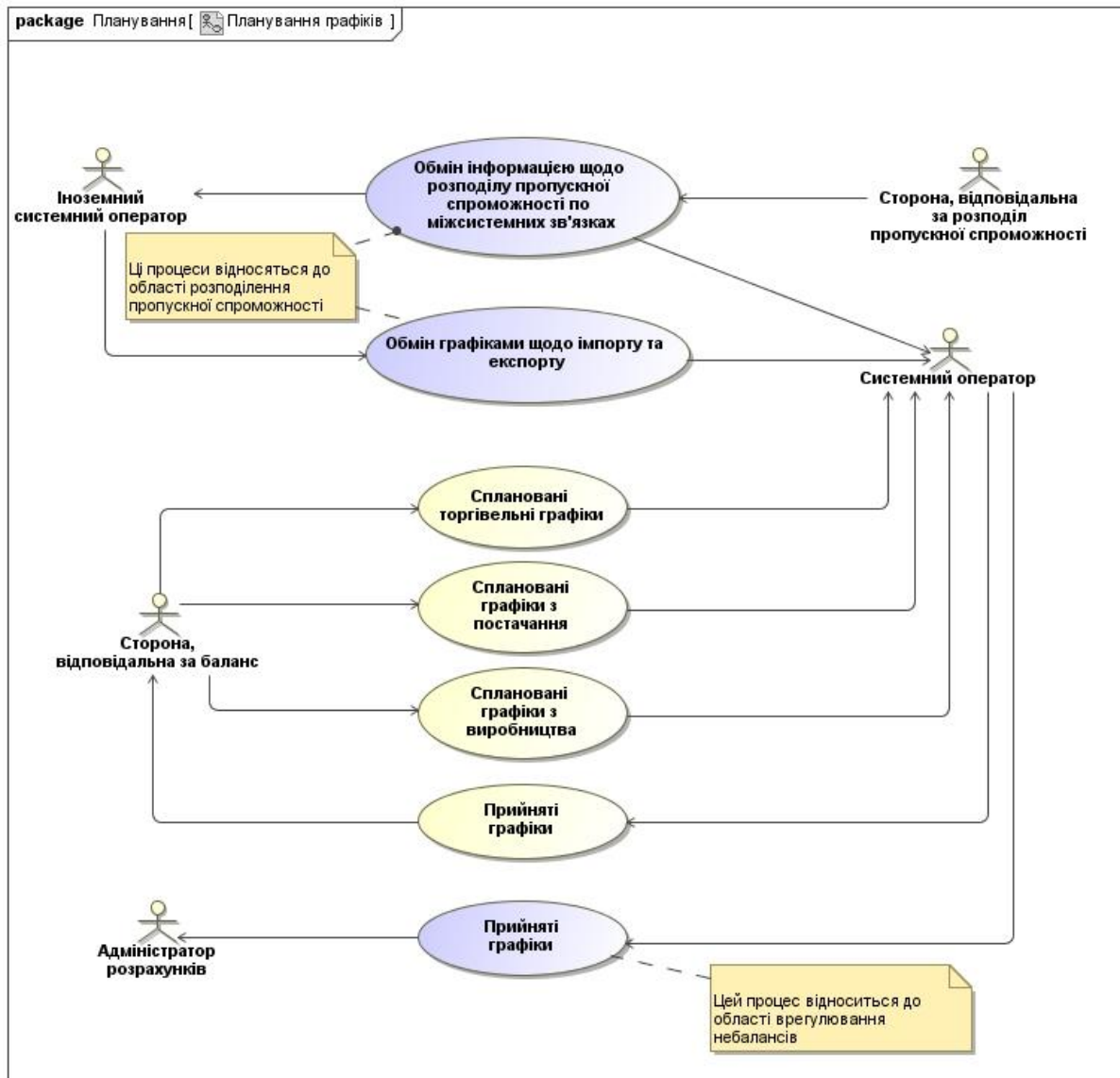


Рис. 2

Погодинні графіки виробництва або споживання електричної енергії, затверджені системним оператором в установленому правилами ринку порядку, є обов'язковими для виконання відповідними суб'єктами ринку. У процесі складання графіків (у межах області) з метою перевірки небалансів СВБ надсилають свої планові графіки щодо торгівлі, постачання (навантаження) та виробництва системному оператору. Процес надалі поділяється на послідовні етапи: валідація повідомлень, валідація балансу та аналіз енергосистеми. У взаємодії ці три етапи є транзакціями і не можуть бути надалі поділені.

На етапі оперативного управління виконуються відповідні плани та здійснюється балансування енергосистеми за рахунок балансуючої енергії та за необхідності використання допоміжних послуг з метою забезпечення надійності функціонування енергосистеми. На етапі урегулювання за будь-який небаланс (різницю між фактичними показами лічильників або профілями навантаження та графіками) виставляється рахунок кожній СВБ. Наведена на

діаграмі (рис. 2) роль «Сторона, відповідальна за розподіл пропускної спроможності» може виконуватися системним оператором.

Наведена на рис. 3 діаграма послідовності представляє основні потоки інформації, якою повинні обмінюватись учасники області процесів складання графіка.

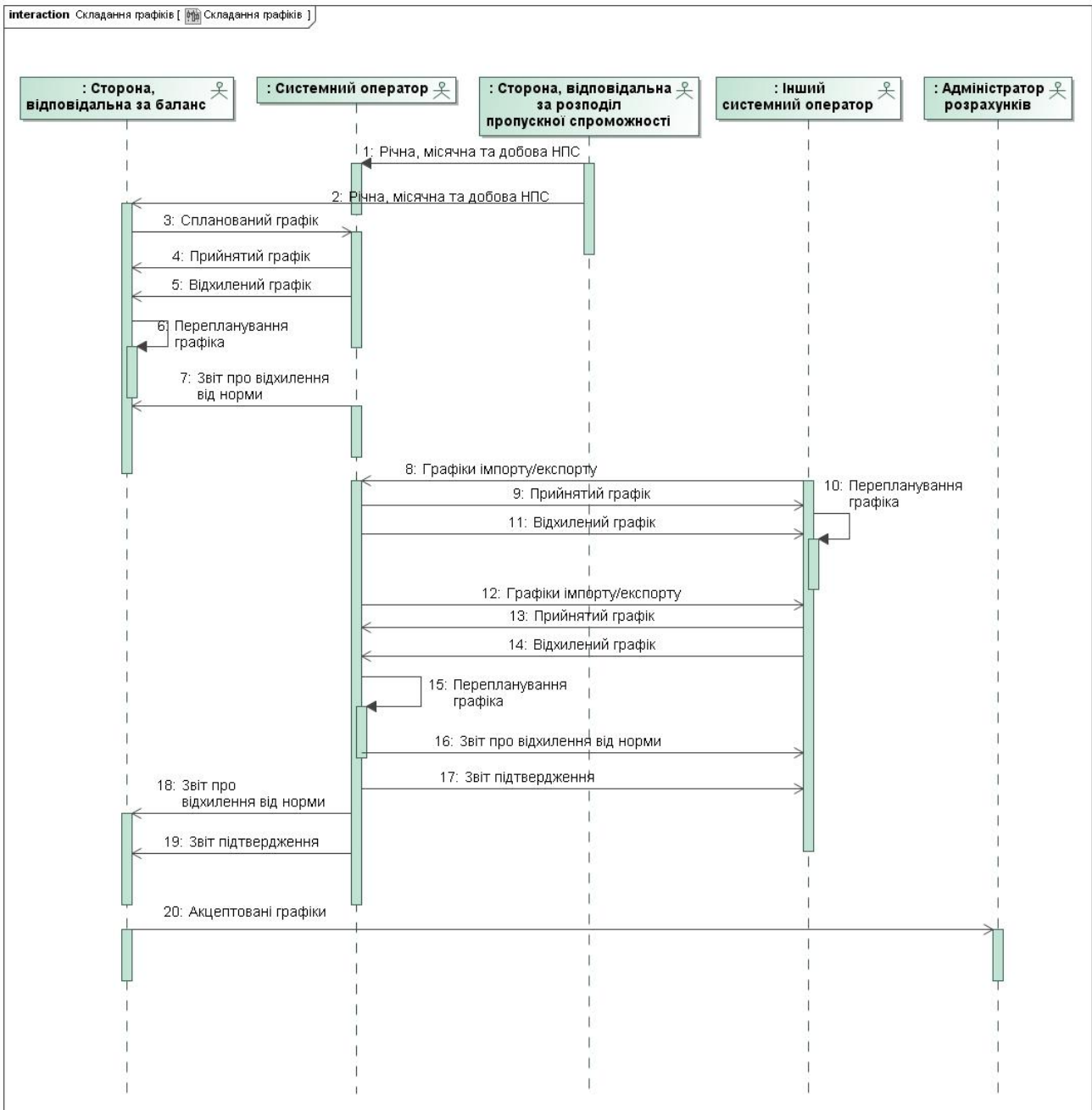


Рис. 3

Наведені інформаційні потоки охоплюють складання графіків «на добу наперед». Перші два інформаційні потоки (1 та 2) відносяться до області процесів, пов'язаних із розподіленням пропускної спроможності, і можуть бути деталізовані відповідно до правил ринку. Зокрема, має існувати можливість надання інформації щодо розподіленої наявної пропускної спроможності (НПС) як за міжсистемними зв'язками між державами, так і всередині енергосистеми однієї країни у разі запровадження окремо виділених балансових областей ринку.

йнятті графіка системний оператор має надіслати СВБ звіт відхилення від норми. Після внесення коректив у графік СВБ може повторно подати графік системному оператору. Цикл інформаційного обміну при складанні графіка повинен складатися з трьох етапів.

Початкова передача графіка до системного оператора. Протягом цього етапу перевіряються походження документу та його валідація. Також перевіряється узгодженість часових рядів (графіків), що надані в документі. Етап закінчується повідомленням від системного оператора до СВБ щодо позитивного чи негативного підтвердження про отримання повідомлення.

На другому етапі виконується валідація балансу графіка по СВБ. Якщо встановлено, що надані в графіку значення не збігаються або інформація надана помилково, системний оператор надсилає звіт про відхилення від норми. У цьому разі СВБ має повторно надіслати графік.

На останньому етапі виконуються уточнення та прийняття графіка з боку системного оператора, аналіз можливості забезпечення балансу енергосистеми з урахуванням обмежень щодо виробництва та передавання електроенергії та відповідно до правил ринку. У разі виникнення відхилень системний оператор повинен їх розрахувати та повідомити про це СВБ, яка, в свою чергу, має переробити графік відповідно до цих розрахунків.

Зазначимо, що для реалізації інформаційного обміну та зберігання даних слід використовувати інформаційні інтернет-технології, зокрема, розширену мову розмітки XML (eXtensible Markup Language) та набори специфікацій для XML, які використовуються для визначення структури даних та вимог до опису специфічних для ринку електроенергії повідомлень, базових компонентів, процесів та методів обміну інформаційними повідомленнями з подальшою їх стандартизацією.

Висновок. Таким чином, наведений у статті опис процесів складання графіків роботи є основою для розроблення об'єктно-орієнтованої моделі балансуючого ринку електричної енергії, а також проекту автоматизованої інформаційної системи керування цим сегментом в частині планування графіків роботи. Розроблення об'єктно-орієнтованої моделі дає змогу визначити засоби, інформаційні потоки та інформаційні структури обміну даними автоматизованої інформаційної системи керування балансуючим ринком з суміжними системами, а також забезпечити загальне уявлення про модель та принципи функціонування балансуючого ринку для всіх користувачів та постачальників програмного забезпечення.

1. *ENTSO Capacity Allocation and Nomination System (ECAN). Implementation Guide // ENTSO-E. – 2011. – Version 5. – P. 217.*
2. *ENTSO Scheduling System (ESS). Implementation Guide // ENTSO. – 2009. – Version 3. – Release 3. – P. 113.*
3. *ENTSO Settlement Process. Implementation Guide // ENTSO-E. – 2010. – Version 1.2. – P. 48.*
4. *IEC/TR 62325-101. – Framework for energy market communications. General guidelines. – 2005. – 38 p.*
5. *IEC/TR 62325-102. – Framework for energy market communications. Energy market model example // IEC TC 57. – 2005 – 42 p.*
6. *The Harmonised Electricity Market Role Model // ENTSO. – December 2009. – 25 p.*

УДК 621.316

И.В. Блинов, канд. техн. наук

Ин-т электродинамики НАН Украины,
пр. Победы, 56, Киев-57, 03680, Украина

Процессы информационного обмена при планировании графиков работы участников конкурентного рынка электрической энергии Украины

Определены основные области и процессы информационного обмена при составлении графиков работы участников балансирующего рынка электрической энергии с учетом требований международных нормативных документов, понятий гармонизированной ролевой модели европейского рынка электрической энергии и правил функционирования балансирующего рынка электрической энергии Украины. Библи. 6, рис. 4.

Ключевые слова: балансирующий рынок, составление графиков, ролевая модель, методология UMM.

I.V. Blinov

Institute of Electrodynamics National Academy of Science of Ukraine,
Peremogy, 56, Kyiv-57, 03680, Ukraine

Information exchange processes at scheduling of competition electricity market participants

The article describes basic areas and processes of information exchange at scheduling of electricity balancing market participants taking into account the requirements of international normative documents, concepts of the harmonized role

model of the European electricity market and rules of functioning of electricity balancing market in Ukraine. References 6, figures 4.

Key words: balancing market, scheduling, role model, UMM methodology.

Надійшла 4.08.2011
Received 4.08.2011