

**СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ФОРМУВАННЯ РОЗПОДІЛЕНИХ СИСТЕМ  
ОБЛІКУ ЕНЕРГОРЕСУРСІВ ПІДПРИЄМСТВА**

**MODERN APPROACHES TO THE FORMATION OF DISTRIBUTED  
ACCOUNTING SYSTEMS OF ENTERPRISE ENERGY RESOURCES**

*д-р техн. наук В. І. Мойсеєнко  
Л. П. Єрмоленко*

*Український державний університет залізничного транспорту*

*Dr. Sc. (Tech) V.I. Moiseenko,  
L.P. Yermolenko*

*Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)*

У попередній статті [1] було акцентовано увагу на екологічну безпеку при організації управління підприємством, але ці проблеми не можуть бути вирішені без комплексного системного підходу до процесу управління підприємства в цілому, що неможливо без розгляду питання про енергетичну складову життєвого циклу підприємства. Якщо ми розглянемо процес енергоциклу підприємства, то можемо виділити три основні етапи: облік, аналіз та контроль.

Поділ на етапи необхідний для надання економічного обґрунтування, а для цього обов'язковими етапами є саме ті які перераховані вище.

Якщо послідовно розглянути кожен з цих етапів, то ми можемо побачити, що на деякому рівні кожен з них вже певною мірою вирішений.

Є класична дворівнева система управління на підприємстві, при якій пасивний об'єкт, як елемент першого рівня, збирає інформацію про свій життєвий цикл і передає її на другий рівень активного офісу, який аналізує хід життєвого циклу і формує управлінські рішення. Збір необхідної інформації на нижньому рівні вирішений досить детально і навіть є надмірним для того, щоб оптимально управляти життєвим циклом. Проблема полягає в тому, щоб передати весь необхідний масив інформації до пристроїв більш високого рівня, що вимагає дуже широкого каналу передачі даних, що володіє досить високою швидкістю і надійністю, гарантують збереження, надійність і незмінність переданої інформації. Такі послуги підприємство отримує від сторонніх організацій, що крім високої вартості послуги тягне ще і залежність управлінського циклу від роботи цих сторонніх організацій, що вкрай неприпустимо для об'єктів критичної інфраструктури. Крім цього, подібна схема викликає чималий роздутий штат співробітників, в тому числі аналітиків, які аналізують життєвий цикл кожного об'єкта окремо і підприємства в цілому з усіх питань життєзабезпечення. А це своєю чергою веде до ускладнення всіх управлінських процесів всередині верхнього офісу, що вимагає додаткових допоміжних підрозділів, що ще більше ускладнює процес прийняття

управлінських рішень, структура стає громіздкою, питання вирішуються довго і малоефективно, що неприпустимо для підприємств залізничного транспорту.

Дана проблема ускладнюється тим фактором, що навіть при наявності впроваджених розподілених систем обліку (АСКУЕ) є велика проблема в отриманні доступу до банку даних зібраних об'єктом з боку різних сторонніх структур, що мають право приймати ті чи інші управлінські рішення.

Ми пропонуємо змінити парадигму в розв'язання цієї проблеми й відмовитися від передачі величезного масиву даних до пристроїв більш високого рівня для аналізу і таким чином забезпечити використання всього наявного (а можливо і розширеного) набору даних для вирішення питань "внизу". Це вимагає революційного підходу до організації та зміни апаратної складової обладнання нижніх рівнів, де класичний пасивний об'єкт крім збору інформації наділяється і функціями "активного офісу", що самостійно вирішує тактичні питання життєзабезпечення, а "активний офіс" позбавляється аналітичного апарату.

Більш того, даним "активному об'єкту" можна доручити додатково невластиві раніше питання щодо забезпечення управління навколишніх об'єктів інфраструктури. Іншими словами ми говоримо що на нижньому рівні повинна бути сформована нейронна мережа, яка організовує, аналізує і планує управління життєвим циклом об'єкта в найбільш оптимальних, а значить відповідає енергозберігаючим і енергоефективним критеріям з урахуванням сформованих наразі зовнішніх умов.

Іншими словами у нас вводиться поняття про сценарії управління. З огляду на те, що дані нейромережі будуть перебувати на кожній точці обліку енергоресурсів, ми маємо розподілену всеосяжну мережу, яка контролює життєвий цикл підприємства в цілому. При об'єднанні на кожній точці обліку і при скоординованому управлінні нейромережами ми маємо скоординовану систему управління підприємства в цілому.

"Активний" управлінський офіс переходить в розряд центру, що приймає стратегічні управлінські рішення, що дозволяють підприємству стати рівноправним суб'єктом енергоринку і вийти на рівень збалансованої незалежної структури, активно використовує переваги "smart grid" технології.

Оскільки залізниця є об'єктом в системі енергоринку, на неї повною мірою покладаються питання балансування єдиної енергосистеми в цілому. Також залізниця має можливість сконцентруватися на використанні акумуляторів енергії повторно для балансування "зеленої енергетики" для власних потреб, а також використовувати їх для зовнішнього використання іншими суб'єктами енергоринку. Таким чином, ми бачимо, що у зв'язку з цим нейромережі в даному напрямку повинні бути розгорнуті на рівні держави та бути відкритими.

[1] Dotsenko S., Fesenko H., Illiashenko O., Kharchenko V., Moiseenko V., Yermolenko L. " Integration of Security, Functional and Ecology Safety Management Systems: Concept and Industrial Case " 2020 IEEE 11th International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies (DESSERT), Kyiv, Ukraine, 2020, pp. 470-474, doi: 10.1109/DESSERT50317.2020.9125010.