

ПРОСТОРОВО-ДИНАМІЧНИЙ МОНІТОРИНГ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОЮ ПІДПРИЄМСТВ

©2024 БУДАНОВ М. П.

УДК 330.26
JEL Classification: M00

Буданов М. П.

Просторово-динамічний моніторинг у забезпеченні управління енергетичною безпекою підприємств

Розглянуто проблеми забезпечення управління енергетичною безпекою підприємства електроенергетичної системи в умовах динамічних змін. У статті запропоновано методичну основу управління енергетичною безпекою підприємства, яка дозволяє враховувати стратегічні завдання управління енергетичною безпекою підприємства, цілі системи управління енергетичною безпекою підприємства та основні її принципи. Доведено, що одним із елементів забезпечення управління енергетичною безпекою підприємства є просторово-динамічний моніторинг зовнішніх і внутрішніх негативних факторів у вигляді загроз і ризиків, як для самого енергопідприємства в цілому, так і для його об'єктів генерації, передачі, розподілу та споживання енергії. Це є ефективним методом спостереження та контролю в рамках забезпечення управління енергетичною безпекою підприємства та нормального функціонування різного роду енергетичних об'єктів та процесів. Виділено основні напрями дослідження та аналізу енергетичної безпеки на основі просторово-динамічного моніторингу. Досліджено сутність і змістовну послідовність формування етапів просторово-динамічного моніторингу енергетичної безпеки підприємства як економічного процесу у сучасних умовах розвитку електроенергетичної системи на макро-, мезо- та мікрорівнях економіки, а також запропоновано алгоритм реалізації етапів його проведення. Запропоновано реалізацію функцій просторово-динамічного моніторингу на основі застосування інтегрованих автоматизованих систем управління енергопідприємством, які дозволяють у режимі реального часу генерувати управлінські рішення, результативність яких має бути скорегована на зниження впливу або повну ліквідацію загроз енергетичній безпеці підприємства. Обраний інструментарій забезпечує інтеграцію різноманітних даних і їхній глибокий аналіз, що дозволить підприємствам ефективно управляти енергетичною безпекою в умовах невизначеності та змін. Використання сучасних технологій і методів дозволить адаптуватися до динаміки ринку та підвищити стійкість енергетичних систем.

Ключові слова: управління, забезпечення, енергетична безпека, підприємство, система, просторово-динамічний моніторинг, загрози, ризики.

DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-0712-2024-3-170-177>

Рис.: 4. **Бібл.:** 10.

Буданов Микола Павлович – здобувач ступеня доктора філософії, Навчально-науковий інститут «Українська інженерно-педагогічна академія» Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна (вул. Університетська, 16, Харків, 61003, Україна)

E-mail: pavelfeofanovich@ukr.net

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8032-0562>

UDC 330.26
JEL Classification: M00

Budanov M. P. The Spatial and Dynamic Monitoring in Ensuring the Management of Energy Security of Enterprises

The problems of ensuring the management of energy security of the enterprise of the electric power system in the context of dynamic changes are considered. The article proposes a methodical basis for managing the energy security of enterprise, which allows taking into account the strategic tasks of managing the energy security of enterprise, the goals of the energy security management system of enterprise and its basic principles. It is proved that one of the elements of ensuring the management of energy security of enterprise is the spatial and dynamic monitoring of external and internal negative factors in the form of threats and risks, both for the energy enterprise itself as a whole and for its objects of generation, transmission, distribution and consumption of energy. This is an effective method of monitoring and control within the framework of ensuring the management of the energy security of the enterprise and the normal functioning of various energy objects and processes. The main directions of research and analysis of energy security on the basis of spatial-dynamic monitoring are allocated. The essence and substantive sequence of formation of the stages of spatial-dynamic monitoring of energy security of enterprise as an economic process in the current conditions of development of the electric power system at the macro-, meso- and micro-levels of the economy are studied, and an algorithm for implementing the stages of its conduct is proposed. The article proposes the implementation of the functions of spatial-dynamic monitoring on the basis of the use of integrated automated management systems of the energy enterprise, which allow in real time to generate management decisions, the effectiveness of which should be adjusted to reduce the impact or complete elimination of threats to the energy security of the enterprise. The selected instruments provide the integration of various data and their in-depth analysis, which will allow enterprises to effectively manage energy security in conditions of uncertainty and change. The use of modern technologies and methods will allow adapting to market dynamics and increasing the resilience of energy systems.

Keywords: management, ensuring, energy security, enterprise, system, spatial-dynamic monitoring, threats, risks.

Fig.: 4. **Bibl.:** 10.

Budanov Mykola P. – Graduate of the degree of Doctor of Philosophy, Educational and Scientific Institute "Ukrainian Engineering and Pedagogical Academy" of V. N. Karazin Kharkov National University (16 Universytetska Str., Kharkiv, 61003, Ukraine)

E-mail: pavelfeofanovich@ukr.net

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8032-0562>

Вступ. Управління енергетичною безпекою (ЕБ) підприємства – це структурована система, спрямована на управління енергетичними ресурсами на енергопідприємствах з метою підвищення ефективності та скорочення витрат на об'єктах генерації, передачі, розподілу та енергоспоживання енергії. Вона включає просторово-динамічний моніторинг, глибокий аналіз і стратегічне управління використанням енергії, а також оптимізацію процесів і технологій, пов'язаних з її використанням.

Оскільки на підприємствах електроенергетичних систем необхідно знизити зростаючі витрати на енергію і дотримуватися суворих екологічних норм, то впровадження ефективних методів для забезпечення управління енергобезпекою підприємства стає обов'язковою умовою зниження витрат і підвищення конкурентоспроможності на ринку електроенергії.

Для оцінки ефективності забезпечення управління енергетичною безпекою підприємства, насамперед, необхідно забезпечити просторово-динамічний моніторинг ЕБ за вагомими для ЕБ підприємства показниками (індикаторами), які характеризують стан ЕБ об'єктів генерації, передачі, розподілу та споживання енергії. Зважаючи на низку зовнішніх і внутрішніх факторів, які впливають на рівень ЕБ промислового підприємства, є необхідність впровадження просторово-динамічного моніторингу не тільки для енергопідприємства в цілому, а й для об'єктів генерації, передачі, розподілу та споживання енергії, що є актуальною проблемою дослідження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженню теоретичних і практичних аспектів процесу моніторингу у загальному розумінні приділяли увагу в своїх працях такі автори: Кобелева Т. О. [1], Прохорова В. В. [2], Шевчук Я. В. [3–5], Харазішвілі Ю. М. [6] та інші, питанням енергетичної безпеки – Кизим М. О. [7], Хаустова В. Є. [8; 9], Губарева І. О. [10] та інші. Особливо слід зазначити, що у загальних дослідженнях поза увагою залишається методичне забезпечення процесу моніторингу, зокрема, просторово-динамічного моніторингу рівня енергетичної безпеки, що робить актуальним подальші дослідження цього питання.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Зважаючи на низку зовнішніх і внутрішніх чинників, які впливають на рівень енергобезпеки промислового підприємства, є необхідність впровадження просторово-динамічного моніторингу енергобезпеки (ЕБ) підприємства як основного методу підвищення її рівня на макро-, мезо- та мікрорівнях економіки.

Метою статті є удосконалення науково-практичних аспектів формування системи просторово-динамічного моніторингу параметрів стану та рівня поточних **оціночних** порогових параметрів як інструменту забезпечення ефективності управління енергетичною безпекою підприємств в організаційному аспекті. Для реалізації поставленої мети необхідно уточнити сутність просторово-динамічного моніторингу енергобезпеки на підприємствах та об'єктах генерації, передачі, розподілу та споживання енергії як економічного процесу.

Викладення основного матеріалу. Управління енергобезпекою підприємства доцільно розглядати як комплекс систему утворюючих взаємопов'язаних або взаємодіючих

елементів, що використовуються для розробки та впровадження енергетичної політики та досягнення стратегічної мети завдяки реалізації процесного та процедур для досягнення цілей економічної ефективності та має вирішувати стратегічні завдання, особливо в умовах ентропії. Це доводить об'єктивну доцільність розробки методичних основа управління енергетичною безпекою підприємства (рис. 1).

Система просторово-динамічного моніторингу управління ЕБ підприємства – це комплексна взаємодія та реалізація просторово-динамічного підходу до тактичних і стратегічних управлінських процесів, необхідних для підвищення енергетичної результативності та ефективності, включаючи їх економічну складову, а також економії витрат при використанні та споживанні електричної та теплової енергії.

У зазначеному контексті доцільно визначити методи та засоби, які запропоновано використовувати для забезпечення управління енергобезпекою підприємств та їх об'єктів генерації, передачі, розподілу та споживання електричної та теплової енергії.

Арсенал методології та інструментів, що використовуються в енергоменеджменті, включає різні методики, спрямовані на оптимізацію використання енергії та впровадження принципів раціонального управління ЕБ підприємства. До таких методів належать:

- моніторинг та аналіз (розгортання системи просторово-динамічного моніторингу для відстеження моделей енергоспоживання та виявлення областей неефективності в автоматизованому режимі реального часу за допомогою автоматизованих систем управління технологічними процесами (АСУ ТП) на об'єктах генерації енергії);
- енергоаудит (проведення комплексних енергетичних аудитів за допомогою автоматизованих систем контролю та обліку енергії (АСКОЕ) на об'єктах передачі, розподілу та споживання енергії, для оцінки використання енергії в різних операціях та виявлення областей, що потребують покращення);
- оптимізація процесів (оптимізація операційних процесів та інтеграція енергоефективних технологій для підвищення загальної енергоефективності);
- впровадження заходів щодо енергозбереження (впровадження ініціатив з енергозбереження, таких як модернізація, встановлення термоізоляції та використання відновлюваних джерел енергії);
- підготовка та навчання співробітників (проведення великих програм навчання, щоб «озброїти» оперативний персонал необхідними знаннями та навичками для ефективного управління енергоспоживанням).

Стратегічний результат впровадження системи просторово-динамічного моніторингу управління енергобезпекою підприємств дає багатосторонні переваги як енергоздісненню в цілому, так і для його об'єктів (генерації, передачі, розподілу та споживання) у тому числі. Основним методом для впровадження принципів та функцій системи управління ЕБ підприємства є метод просторово-

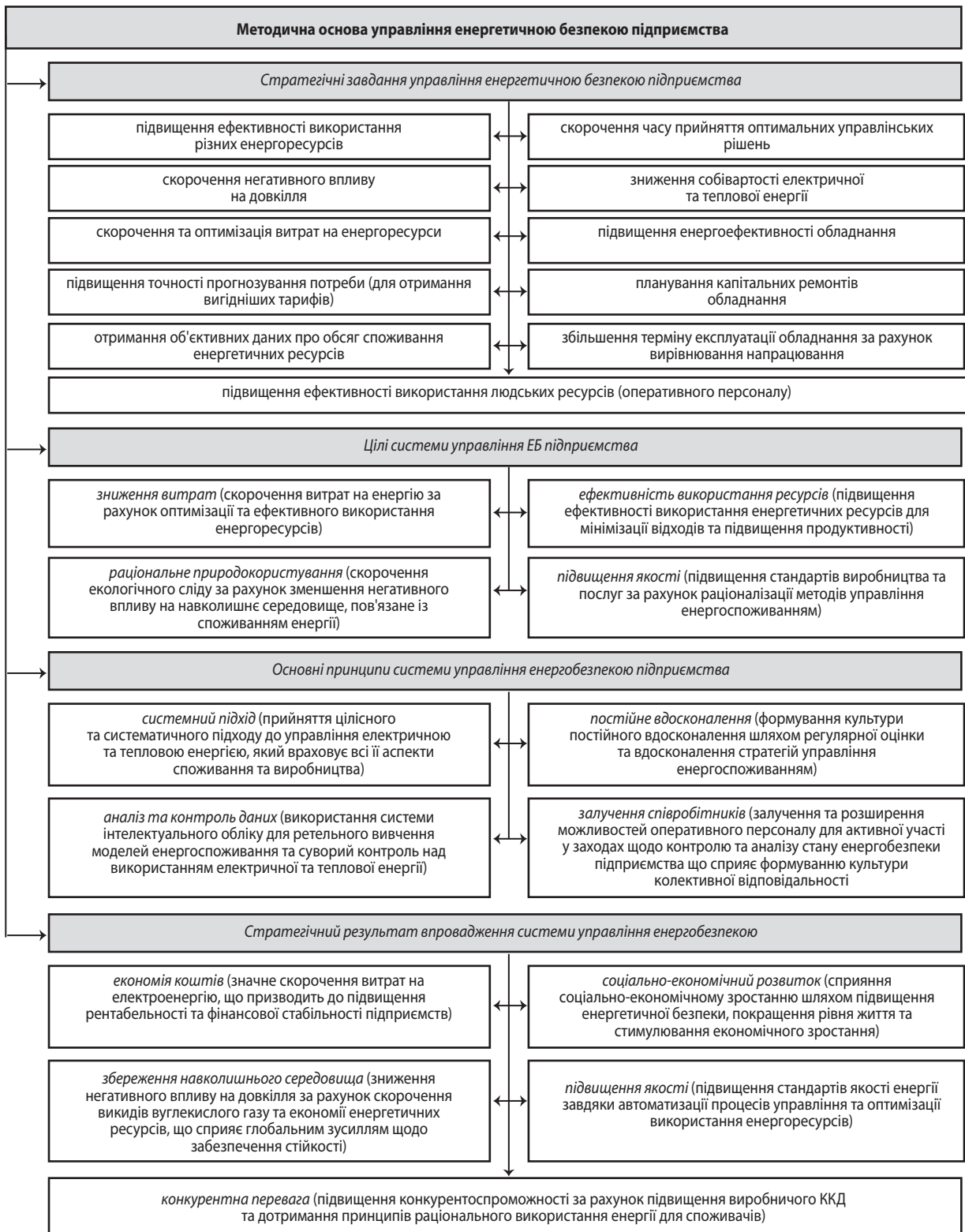


Рис. 1. Методична основа забезпечення управління енергетичною безпекою підприємств

Джерело: складено автором

динамічного моніторингу зовнішнього та внутрішнього середовища енергопідприємства.

Просторово-динамічний моніторинг контролю стану енергобезпеки підприємства в умовах ентропії – це комплексна система, що забезпечує інтеграцію просторових, динамічних і часових даних для оцінки та управління енергетичною безпекою підприємства в контексті невизначеності та хаосу, які притаманні сучасним електроенергетичним системам на макро-, мезо- та мікрорівні економіки.

Структура системи просторово-динамічного моніторингу у забезпеченні управління енергобезпеки підприємств включає такі основні складові та інструментарій, що забезпечує інтеграцію та аналіз просторових, динамічних і часових даних (рис. 2). Просторова складова просторово-динамічного моніторингу включає:

- оцінку географічних характеристик енергетичних об'єктів (генерація, передача, розподіл і споживання) за допомогою геоінформаційних систем (ГІС) для візуалізації даних і аналізу впливу просторових факторів на енергетичну безпеку;

- визначення оптимальних місць для розташування енергетичних навантажень на основі природних ресурсів, інфраструктури та соціально-економічних умов.

Динамічна складова просторово-динамічного моніторингу включає:

- аналіз зміни стану енергетичних систем у реальному часі через інтеграцію даних від датчиків, інформаційних пристроїв та автоматизованих систем просторово-динамічного моніторингу управління енергопідприємств, що охоплює моніторинг змін у споживанні, генерації та передаванні енергії;
- використання алгоритмів машинного навчання для прогнозування динаміки енергетичного споживання, виявлення аномалій та адаптації до змін у попиті.

Часова складова просторово-динамічного моніторингу включає:

- аналіз тимчасових рядів даних для виявлення сезонних, добових та інших періодичних коливань у

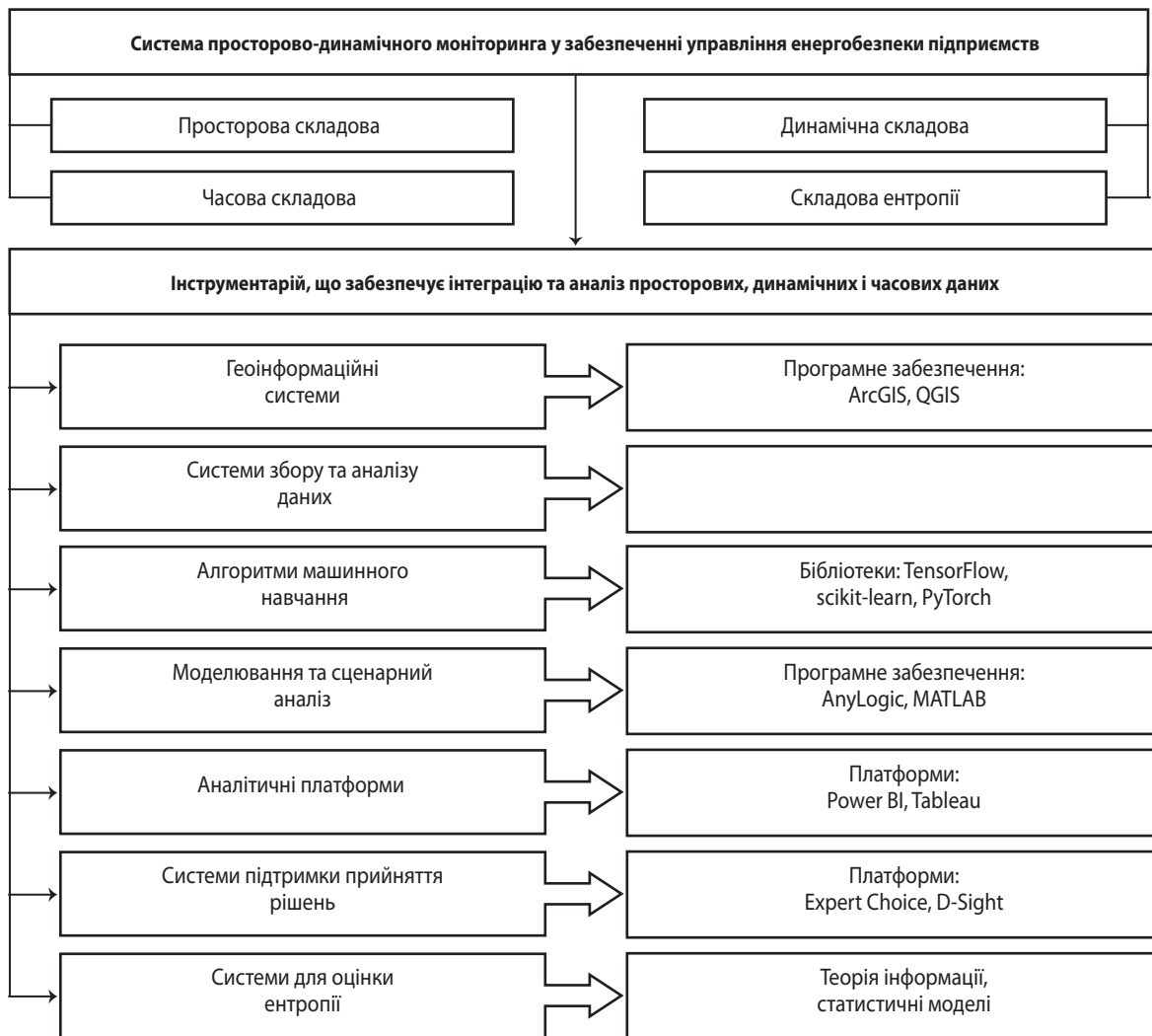


Рис. 2. Структура системи просторово-динамічного моніторингу у забезпеченні управління енергобезпеки підприємств

Джерело: складено автором

споживанні та генерації енергії, що дозволяє прогнозувати потреби та оптимізувати використання енергоресурсів;

- моделювання сценаріїв на основі оперативних даних, що дає змогу підприємствам бути готовими до потенційних ризиків та зміни умов.

Складає ентropії просторово-динамічного моніторингу включає:

- аналіз впливу зовнішніх і внутрішніх чинників, що сприяють зростанню ентropії, таких як зміни в законодавстві, технологічні інновації, зміни в попиті та пропозиції енергетичних ресурсів;
- розуміння енергопідприємств як складних, динамічних і часто хаотичних об'єктів, де ентropія відображає невизначеність, різноманітність і динамічність систем;
- розробка стратегій управління, які враховують ентropійні процеси, для зменшення ризиків і підвищення стійкості енергетичної системи.

Слід зазначити, що просторово-динамічний моніторинг – це процес регулярних тривалих спостережень у просторі та в часі, що дає інформацію про поточні та минулі стани об'єкта спостереження (енергопідприємства та його об'єктів генерації, передачі, розподілу та споживання енергії), і яка дозволяє прогнозувати всі майбутні зміни її параметрів та показників-індикаторів у режимі реального часу для зниження впливу або повної ліквідації зовнішніх і внутрішніх загроз енергобезпеці підприємства.

Таким чином, просторово-динамічний моніторинг контролю стану енергобезпеки підприємства в умовах ентropії є критично важливим інструментом для ефективного управління енергобезпекою підприємств. Ця система забезпечує інтеграцію різноманітних даних для прогнозування, виявлення ризиків та оптимізації енергетичних процесів, що дозволяє підприємствам адаптува-

тися до змін і забезпечувати стійкість в умовах невизначеності.

Для ефективної реалізації просторово-динамічного моніторингу контролю стану енергобезпеки підприємства в умовах ентropії важливо обрати відповідний інструментарій, що забезпечить комплексний підхід до збору, аналізу й управління даними. Розглянемо детальніше ключові компоненти й інструменти, які можуть бути використані в цій системі.

Просторово-динамічний моніторинг включає такі основні напрями дослідження стану енергобезпеки підприємства (рис. 3):

- виявлення, спостереження та контроль за станом рівня енергобезпеки об'єкта (енергопідприємства та його об'єктів генерації, передачі, розподілу та споживання енергії), та факторами, що впливають на неї;
- оцінку фактичного стану рівня енергобезпеки об'єкта контролю (енергопідприємства та його об'єктів генерації, передачі, розподілу та споживання енергії);
- прогноз стану рівня енергобезпеки об'єкта та оцінку цього стану.

Взаємодія цих напрямів дослідження стану енергобезпеки підприємства між собою відображена на узагальненій структурній схемі просторово-динамічного моніторингу енергобезпеки підприємства, яка показана на рис. 3.

Необхідно зазначити, що основним результатом проведення просторово-динамічного моніторингу є оцінка фактичного стану рівня енергобезпеки, на основі якої проводиться формування рекомендацій та заходів щодо запобігання загрозам та покращення показників енергобезпеки підприємства.

У методичному плані дослідження стану енергетичної безпеки містить низку визначальних етапів, а саме:

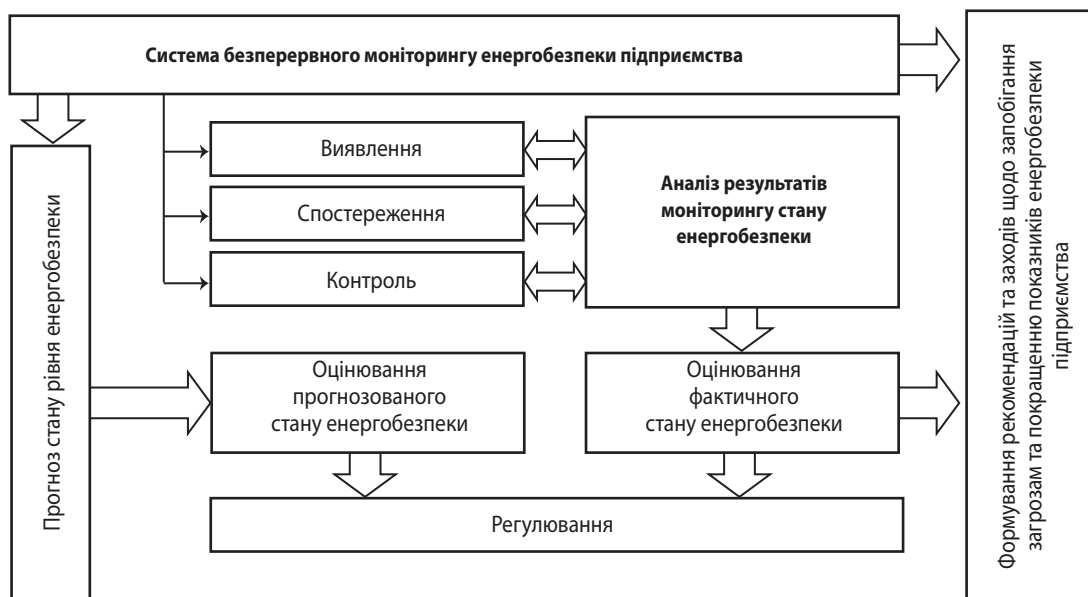


Рис. 3. Узагальнена структурна схема формування етапів просторово-динамічного моніторингу забезпечення управління енергобезпеки підприємства

Джерело: складено автором

- визначення об'єктів моніторингу енергетичної безпеки;
- виявлення та класифікація загроз енергетичній безпеці;
- формування показників (індикаторів), які найбільшою мірою характеризують енергопідприємство і можуть відобразити зміни, що відбуваються в ньому, під впливом різних внутрішніх і зовнішніх факторів;
- встановлення граничних (порогових) величин індикаторів, перевищення яких призводить до виникнення негативних, руйнівних явищ у галузі, що розглядається;
- розрахунок фактичних значень індикаторів енергетичної безпеки та зіставлення їх із пороговими величинами;
- оцінка рівня енергетичної безпеки (аналіз результатів);
- прогноз зміни показників енергетичної безпеки;
- формування рекомендацій та заходів щодо запобігання загрозам і покращення показників енергетичної безпеки.

Розглянемо основні етапи під час проведення просторово-динамічного моніторингу для забезпечення управління енергобезпекою підприємства:

- аналіз енергоспоживання (проведення ретельної оцінки структури енергоспоживання та виявлення галузей неефективності за допомогою системи АСКОВЕ);
- оцінка використання ресурсів (аналіз можливостей енергозбереження та підвищення ефективності різних операцій та процесів генерації, передачі, розподілу та споживання енергії);
- стратегічне планування (розробка комплексного плану управління енергоспоживанням із зазначенням цілей, стратегій та ключових показників ефективності);
- інтеграція технологій (використання передових технологій та інструментів для полегшення моніторингу, аналізу та контролю енергоспоживання);
- навчання співробітників (забезпечення комплексних програм навчання, щоб забезпечити оперативний персонал необхідними знаннями та навичками для ефективного управління енергобезпекою підприємства);
- просторово-динамічний моніторинг і вдосконалення (створення механізму проведення просторово-динамічного моніторингу при оцінці стану енергобезпеки та розвитку ініціатив для забезпечення стабільної та високої економічної ефективності та покращення показників-індикаторів енергобезпеки.

Просторово-динамічний моніторинг енергобезпеки підприємства доцільно здійснювати на основі процедури безперервного відстеження та контролю значень індикаторів-показників та їх порівняння з пороговими значеннями.

Для ідентифікації існуючих загроз енергобезпеці потрібно проведення просторово-динамічного моніторингу показників-індикаторів. В результаті має забезпечуватися

безперервне (в режимі реального часу) спостереження за всією сукупністю процесів та станів енергопідприємства та його об'єктів генерації, передачі, розподілу та споживання енергії з позицій енергетичної безпеки.

Необхідний рівень енергобезпеки досягається за умови, що весь комплекс показників (індикаторів) знаходиться в межах допустимих меж своїх граничних значень. Як об'єкти просторово-динамічного моніторингу, запропоновано виділити такі електроенергетичні об'єкти:

- ТЕЦ, електричні станції, теплові електростанції, котельні, електричні та теплові мережі, лінії електропередач, розподільні пристрої, знижувальні та підвищуючі підстанції, магістральні теплопроводи, теплові пункти, газопроводи, газо регуляторні пункти, автоматизовані газорегуляторні станції, та інші об'єкти енергетики, головною господарською діяльністю яких є генерація, передача, розподіл та споживання електричної та теплової енергії;
- автоматизовані системи управління енергооб'єктами та виробничими енергокомплексами;
- природно-кліматичні об'єкти, зміна стану яких може викликати негативні наслідки для палива та енергозабезпечення;
- система управління персоналом енергетичних об'єктів і виробництв.

Рівень енергобезпеки визначається сукупністю комплексної взаємодії багатьох факторів технічного, економічного, екологічного та організаційно-управлінського характеру, які загалом мають забезпечити виконання поставлених цілей, щодо здійснення надійного та доступного енергопостачання споживачів та гарантії запобігти або протистояти енергетичним загрозам.

Оцінка стану та рівня ЕБ підприємства, проводиться шляхом вибору показників-індикаторів, що характеризують властивості енергопідприємства у виконанні ним основних функцій та запобігання енергетичним загрозам.

Забезпечення управління ЕБ підприємства розвивається у площині реалізації високоінтегрованого комплексного напрямку просторово-динамічного моніторингу, який поєднує системи зовнішнього просторово-динамічного моніторингу негативних факторів на основі єдиної інтегрованої автоматизованої системи управління технологічними процесами електроенергетичної системи (ІАСУ ТП ЕЕС) на макро-, мезо- та мікрорівнях, які можуть виникати на макро- і мезорівнях та системи внутрішнього моніторингу показників-індикаторів при протіканні процесів генерації, передачі, розподілу та споживання енергії, тим самим відбувається забезпечення управління та підвищення рівня ЕБ підприємства.

З метою забезпечення управління енергобезпекою підприємства необхідно розглядати можливість створення централізованих систем віддаленого просторово-динамічного моніторингу контролю та спостереження за процесами генерації, передачі, розподілу та споживання енергії для сприяння мережевому розвитку комплексного просторово-динамічного моніторингу стану ЕБ підприємства в цілому. Структурну схему організації комплексного просторово-динамічного моніторингу контролю стану ЕБ підприємства ЕЕС на макро-, мезо- та мікрорівні показано на рис. 4.

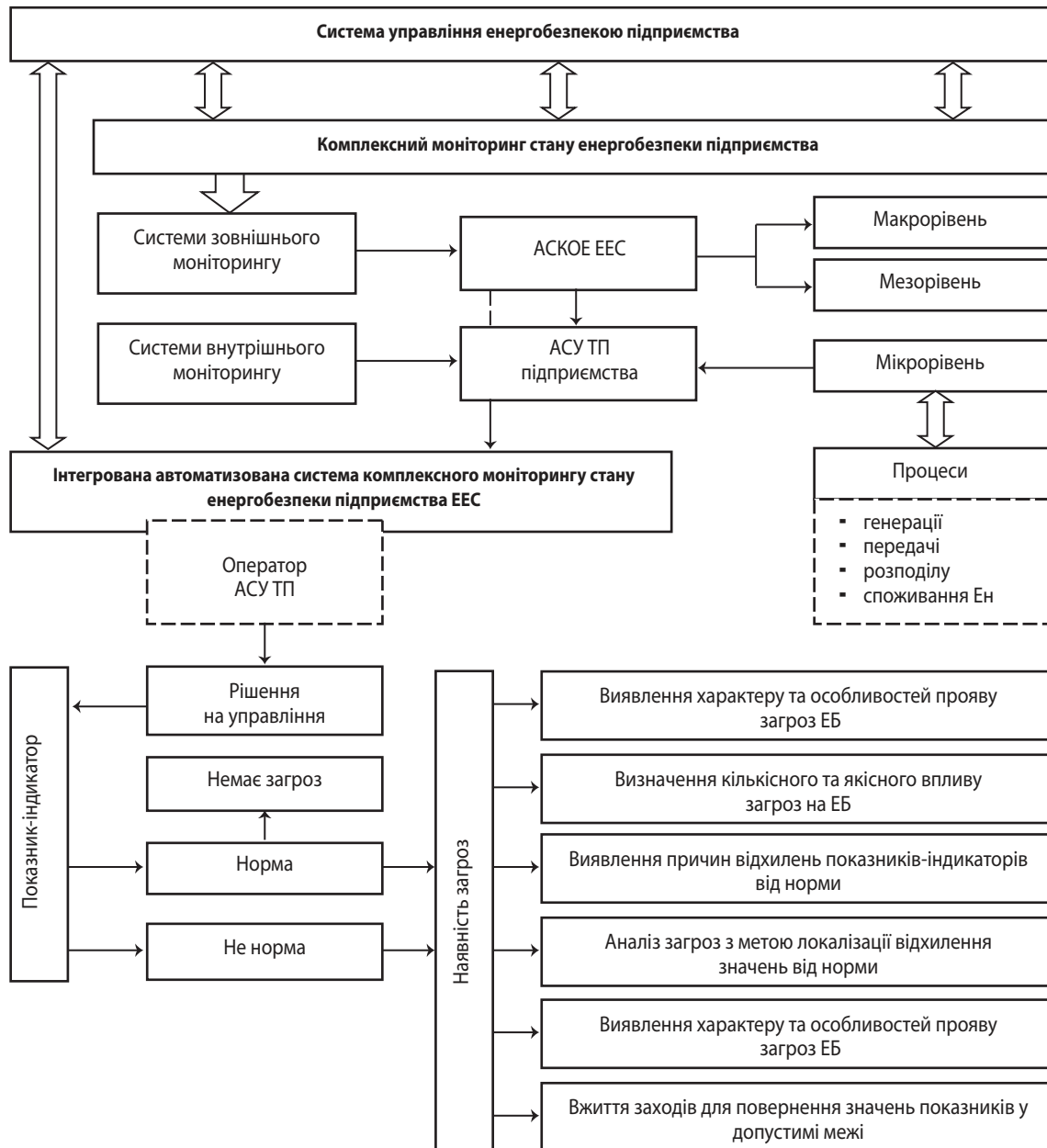


Рис. 4. Структурна схема організації просторово-динамічного моніторингу контролю стану енергобезпеки підприємства електроенергетичної системи на макро-, мезо- та мікрорівнях

Джерело: складено автором

Така побудова та організація комплексного просторово-динамічного моніторингу контролю стану рівня ЕБ підприємства дозволяє в режимі реального часу відстежувати відповідні дані, параметри навколишнього середовища та показники-індикатори негативних факторів у вигляді зовнішніх і внутрішніх загроз ЕБ підприємства.

Це можливо за допомогою автоматизованих систем АСКОЕ ЕЕС на макро- та мезорівні, систем АСУ ТП – на мікрорівні, а також контролювати та відстежувати процеси генерації, передачі, розподілу та споживання енергії кожного об'єкта управління ЕБ підприємства та для своєчасного реагування на ситуацію для задоволення потреб управління ЕБ підприємства.

Просторово-динамічний моніторинг дозволяє контролювати нижню та верхню межі показників-індикаторів, усередині яких процеси протікають стійко. Якщо просторово-динамічний моніторинг показує, що показники-індикатори не виходять за допустимі межі значень, зовнішня чи внутрішня загроза не фіксується.

Однак, якщо відбувається вихід показника-індикатора за встановлені межі, то проводиться аналіз з метою локалізації відхилення, виявлення гостроти загрози енергетичній безпеці, характеру та особливостей їхнього прояву, а також для виявлення причин відхилення. Після чого необхідно вживати заходів для повернення значень показників-індикаторів у допустимі межі на основі обробки отриманих

поточних і прогнозованих значень показників-індикаторів у програмно-технічному комплексі інтегрованої автоматизованої системи комплексного просторово-динамічного моніторингу стану енергобезпеки підприємства, шляхом вироблення управлінських рішень оператором АСУ ТП.

Висновки. Ефективне управління енергобезпекою має першорядне значення для підприємств електроенергетичних систем, які прагнуть підвищити економічну ефективність, знизити витрати енергоресурсів і забезпечити сталий розвиток на основі системного підходу, що включає моніторинг, аналіз та оптимізацію процесів генерації, передачі, розподілу та енергоспоживання.

Просторово-динамічний моніторинг є одним із складових частин забезпечення управління енергетичною безпекою підприємства електроенергетичної системи на макро-, мезо- та мікрорівнях економіки.

Реалізація функцій системи просторово-динамічного моніторингу енергобезпеки підприємства на основі програмно-технічного комплексу інтегрованої автоматизованої системи управління енергопідприємством дозволяє підняти технологію управління енергобезпекою на новий рівень управління і тим самим запобігти негативним наслідкам у вигляді матеріальних збитків та економічних втрат на енергопідприємстві.

ЛІТЕРАТУРА

- Кобелева Т. О., Перерва П. Г. Методичні засади моніторингу показників енергетичної безпеки в діяльності бізнес-структур. *Енергозбереження. Енергетика. Енергоаудит = Energy saving. Power engineering. Energy audit*. 2023. № 3 (181). С. 33–42.
- Prokhorova V., Budanov M., Budanov P. Devising an integrated methodology for energy safety assessment at an industrial power-generating enterprise. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2024. No. 4 13 (130). С. 118–131.
DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2024.308056>
- Шевчук Я. В. Рівень енергетичної безпеки регіонів України: сучасні тенденції та перспективи змін. *Агросвіт*. 2016. № 19. С. 37–43.
- Шевчук Я. В. Інтегральна оцінка ефективності формування системи енергетичної безпеки регіонів України. *Економічний вісник Запорізької державної інженерної академії*. 2016. Вип. 4 (2). С. 28–33.
- Шевчук Я. В. Механізм управління системою енергетичної безпеки регіонів. *Агросвіт*. 2016. № 23. С. 65–71. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/agrosvit_2016_23_13
- Харазішвілі Ю. М. Методологічні підходи до оцінки рівня економічної безпеки країни. *Наука та наукознавство*. 2014. № 4. С. 44–58.
- Kyzym M., Khaustova V., Shpilevskiy V., Salashenko T., Hrynkevych S., Kruchinina O. Consistency of Trends in the Economic and Energy Development of Ukraine: Assessment and Analysis. 3rd International Conference on Sustainable, Circular Management and Environmental Engineering (ISCMEE 2023), Turkey, Izmir, 12 July, E3S Web of Conferences 408, 01018 (2023).
DOI: [10.1051/e3sconf/202340801018](https://doi.org/10.1051/e3sconf/202340801018)
- Khaustova V. Y., Salashenko T. I., Lelyuk O. V. Energy security of national economy based on the system approach. *Науковий вісник Полісся*. 2018. № 2 (14). Ч. 1. С. 79–92.
- Kwilinski A., Khaustova V., Trushkina N. Transformation of the Energy Infrastructure in the Context of the Implementation of the European Green Deal. In: Babak, V., Zaporozhets, A. (eds) *Systems, Decision and Control in Energy VI. Studies in Systems, Decision and Control*, vol 561. Springer, Cham.
DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-68372-5_3
- Губарева І. О., Хаустов М. М. Ризики енергетичної безпеці. Візуалізація наукових досліджень. *Проблеми економіки*. 2024. № 2 (60). С. 21–30.
DOI: [10.32983/2222-0712-2024-2-21-30](https://doi.org/10.32983/2222-0712-2024-2-21-30)

REFERENCES

- Hubarieva, I. O., and Khaustov, M. M. "Ryzyky enerhetychnii bezpetsi. Vizualizatsiia naukovykh doslidzhen" [Risks to Energy Security. Visualization of Scientific Research]. *Problemy ekonomiky*, no. 2(60) (2024): 21-30.
DOI: [10.32983/2222-0712-2024-2-21-30](https://doi.org/10.32983/2222-0712-2024-2-21-30)
- Kharazishvili, Yu. M. "Metodolohichni pidkhody do otsinky rivnia ekonomichnoi bezpeky krainy" [Methodological Approaches to Assessing the Level of Economic Security of the Country]. *Nauka ta naukoznavstvo*, no. 4 (2014): 44-58.
- Khaustova, V. Y., Salashenko, T. I., and Lelyuk, O. V. "Energy security of national economy based on the system approach". *Naukovyi visnyk Polissia*, vol. 1, no. 2(14) (2018): 79-92.
- Kobieliava, T. O., and Pererva, P. H. "Metodychni zasady monitorynhu pokaznykiv enerhetychnoi bezpeky v diialnosti biznes-struktur" [Methodological Principles of Monitoring Energy Security Indicators in the Activities of Business Structures]. *Enerhozberezhennia. Enerhetyka. Enerhoaudyt = Energy saving. Power engineering. Energy audit*, no. 3(181) (2023): 33-42.
- Kwilinski, A., Khaustova, V., and Trushkina, N. "Transformation of the Energy Infrastructure in the Context of the Implementation of the European Green Deal". In *Systems, Decision and Control in Energy VI. Studies in Systems, Decision and Control*, vol. 561. Springer, Cham.
DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-68372-5_3
- Kyzym, M. et al. "Consistency of Trends in the Economic and Energy Development of Ukraine: Assessment and Analysis". *3rd International Conference on Sustainable, Circular Management and Environmental Engineering (ISCMEE 2023)*. Turkey, Izmir, E3S Web of Conferences 408, 01018 (2023).
DOI: [10.1051/e3sconf/202340801018](https://doi.org/10.1051/e3sconf/202340801018)
- Prokhorova, V., Budanov, M., and Budanov, P. "Devising an integrated methodology for energy safety assessment at an industrial power-generating enterprise". *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, no. 413(130) (2024): 118-131.
DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2024.308056>
- Shevchuk, Ya. V. "Intehralna otsinka efektyvnosti formuvannia systemy enerhetychnoi bezpeky rehioniv Ukrainy" [Integrated Assessment of the Effectiveness of the Formation of the Energy Security System of the Regions of Ukraine]. *Ekonomichniy visnyk Zaporizkoi derzhavnoi inzhenernoi akademii*, no. 4(2) (2016): 28-33.
- Shevchuk, Ya. V. "Mekhanizm upravlinnia systemoiu enerhetychnoi bezpeky rehioniv" [Management Mechanism of the Regional Energy Security System]. *Ahrosvit*. 2016. http://nbuv.gov.ua/UJRN/agrosvit_2016_23_13
- Shevchuk, Ya. V. "Riven enerhetychnoi bezpeky rehioniv Ukrainy: suchasni tendentsii ta perspektivy zmin" [The Level of Energy Security of the Regions of Ukraine: Modern Trends and Prospects for Changes]. *Ahrosvit*, no. 19 (2016): 37-43.

Стаття надійшла до редакції 23.08.2024 р.

Статтю прийнято до публікації 15.09.2024 р.