

ПОВНОФУНКЦІОНАЛЬНІ ІНФОРМАЦІЙНО-УПРАВЛЯЮЧІ СИСТЕМИ В ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖАХ АКЦІОНЕРНИХ ТОВАРИСТВ ТА КОМПАНІЙ

Для створення сучасних систем диспетчерського керування об'єктами енергетики пропонується застосувати геоінформаційні технології, що дозволить мати відомості про події та про місце їх виникнення, про стан обладнання.

Ключові слова: геоінформаційні системи, диспетчерське керування, електромережі, трансформаторні підстанції

Постановка проблеми та її зв'язок з важливими завданнями

Електроенергетичний комплекс відіграє важливу роль в економіці будь-якої країни. Характерною особливістю таких комплексів є ієрархічна архітектура (структура) системи управління об'єктами, які об'єднані між собою практично одночасністю процесів вироблення, передачі, розподілення та споживання електричної енергії. Забезпечення надійного та ефективного функціонування електроенергетичного комплексу України за умов незбалансованості структури генеруючих потужностей, застарілості та недосконалості обладнання, у тому числі в контурі оперативного керування, недостатності рівня спостережливості та керованості режимами окремих об'єктів, компаній та електроенергетичних систем можливе тільки за рахунок впровадження комплексу сучасних засобів моніторингу, оцінювання стану, аналізу та оптимізації режимів. В теперішній час для верхніх рівнів ієрархії керування має місце обладнання сучасними системами, в то же час на нижчих рівнях стан не можливо вважати задовільним. Особливістю електроенергетики будь-яких рівнів є розташування енергетичних об'єктів на значній території, а для деяких з них (наприклад, лінії електропередачі) – на значних відстанях. Тому при управлінні такими об'єктами важливим є отримання інформації не тільки про події на об'єкті, а й визначення місця, де ця подія сталася (наприклад, обрив проводу на ЛЕП). Для вирішення таких задач пропонується використовувати геоінформаційні системи (технології).

Аналіз останніх досліджень і публікацій по цій проблемі

За результатами досліджень з вказаної проблеми наукових робіт різних авторів можливо стверджувати, що для підвищення ефективності

електроенергетичного комплексу необхідно модернізувати діючі системи диспетчерського керування або створювати нові з урахуванням сучасних вимог ринкових відносин та здебільшого ґрунтуватися на базі теорії подібності й моделювання [1-4]. При удосконаленні або створенні нової системи диспетчерського керування потрібно враховувати, що найбільш важливою особливістю даного об'єкту електроенергетики (наприклад, трансформаторної підстанції) є те, що будь-яка модель може бути виконана і функціонувати тільки на основі вимірів параметрів режиму.

Ефективність прийняття рішень під час оперативного диспетчерського керування режимами систем електропостачання споживачів залежить від швидкості та точності розв'язання задач, таких як аналіз та оптимізація режимів, оперативний контроль потужності та обліку електроенергії, дослідження стійкості тощо. Успішне розв'язання будь-якої з цих задач повинно здійснюватися, враховуючи конкретний експлуатаційний режим електричної мережі. Саме для цього оцінюється стан системи електропостачання в масштабі реального часу. Тобто, вхідною інформацією для розв'язання задачі оцінювання стану є дані вимірів. Враховуючи той факт, що реально підстанції електричних мереж телемеханізовані лише частково, виникає проблема збільшення вхідної інформації. Цю проблему в ряді робіт пропонується вирішувати або на основі розрахунку стану за конкретним зрізом існуючих вимірів (такі параметри носять назву псевдо вимірів), або по даним автоматизованих систем обліку (АСКУЕ), якими досить швидко оснащуються підстанції. Таким чином, оцінювання стану – це відтворення режиму за даними телеметрії, яка існує в електричній мережі. Основна проблема моделювання об'єктів вимірів - вибір таких моделей, які можна вважати адекватно описуючими

вимірювані величини (властивості) даного об'єкта. Об'єкт виміру характеризується набором властивостей і описуючих їхніх фізичних величин. Вимірювальна величина - це фізична величина, що підлягає визначенню відповідно до вимірювального завдання. В [1-6] під вимірюваною величиною розуміється "параметр або функція параметрів моделі об'єкта вимірів, що відображають ту його властивість, кількісну оцінку якого необхідно одержати в результаті вимірів". При цьому особливу вагу має достовірність отриманих результатів вимірів (про шляхи забезпечення достовірності вимірів в мережах районного та місцевого значення результати досліджень наводяться в поділюючих розділах роботи).

Мета роботи

Оцінювання стану електроенергетичного комплексу є базовою задачею оперативного диспетчерського керування. З переходом на ринкові відносини змінилися функції диспетчерського керування. Ці зміни відносяться до прямих обов'язків диспетчерського керування. Забезпечення підвищення ефективності роботи диспетчерів досягається за рахунок збільшення обсягів і достовірності інформації, швидкості обробки і представлення її в вигляді, зручним для прямого використання. Для збору, обробки та відображення інформації пропонується використовувати геоінформаційні системи. Забезпечення умов функціонування інтегральної системи управління за результатами дослідження інформаційної бази електроенергетичної частини виробничого комплексу як складової частини загального документального потоку – основна мета роботи.

Матеріал і результати дослідження

Великий обсяг задач, що вирішуються з метою управління електроенергетичними комплексами, а також структура самого об'єкту управління диктують необхідність створення ієрархічної інтегральної системи диспетчерського керування, що відповідає структурі електроенергетичної галузі країни. При цьому на кожному ієрархічному рівні мають бути забезпечені функціонування і взаємодія інформаційно-технологічних систем [2, 3, 4]: 1) оперативного контролю і управління режимом; 2) оперативного аналізу і планування режиму; 3) довгострокового і короткострокового планування режиму; 4) контролю і обліку енергоспоживання; 5) автоматичного управління.

Основою побудови єдиної ієрархічної системи керування є створення єдиного інформаційного простору і масштабованої відкритої архітектури, а також використання єдиних інформаційної технології і системи стандартних інтерфейсів. Визначальні критерії якості цієї системи мають бути: інформативність (інформаційна ефективність); оперативність надання даних про поточний режим диспетчерському персоналу та іншим користувачам; інформаційна надійність і живучість системи [3, 4].

Інтерес до задач оцінювання стану раніше проявлявся, в основному, на рівні об'єднаних диспетчерських управлінь високих рівнів. Останнім часом очевидна тенденція зростання заінтересованості в розв'язанні цієї задачі і для нижчих рівнів диспетчерського управління - в системах електропостачання акціонерних товариств, обласних (регіональних) енергетичних компаній (...обленерго).

Кожен рівень має певну специфіку і, незважаючи на спільність методичних підходів, врахування особливостей об'єктів впровадження інтегральної системи управління електроенергетичними об'єктами дозволяє істотно поліпшити якість диспетчерських рішень в задачах оцінювання стану та прийнятті оптимальних (або близьких до них) рішень. Якщо для високих рівнів об'єднаних енергосистем характерні вимірювання активних і реактивних потужностей, а також напруг, то для нижніх рівнів характерним є вимір струмів, причому як в лініях електропередачі і трансформаторах, так і навантаженнях споживачів [2].

Для задачі оцінювання стану об'єкта виміри струмів є менш інформативні, ніж потужностей, оскільки в загальному випадку вони не характеризують ні напрям передачі енергії (потужності), ні співвідношення між активною і реактивною складовими. У якійсь мірі гострота проблеми може бути понижена за рахунок залучення додаткової інформації, що отримується в результаті контрольних вимірів, що епізодично проводяться. Як показують результати досліджень, для переважної більшості споживачів співвідношення активних і реактивних потужностей навантаження низьковольтних мереж є стабільними величинами для певних періодів доби, тижня та сезону. Ці обставини для задач оцінювання можуть розглядатися в якості псевдо вимірів. Їх величини можуть визначатися або на основі експертних оцінок, або на основі інформації з базових режимів (контрольних замірів в режимні дні). У зв'язку з бурхливим прогресом в області

інформаційних технологій в останній час з'явилася можливість прямих замірів різниць фаз напруги ланцюга. Потрібно відмітити, що виміри різниць фаз напруги цікаві тим, що при певних допущеннях вони можуть характеризувати запаси по статичній стійкості вузлів навантаження.

Якщо до переходу на ринкові відносини основним завданням диспетчерського керування було забезпечення технічного управління енергетичними об'єктами, а питання економічного обґрунтування керуючих дій не завжди вирішувалося на необхідному рівні, то в ринкових умовах питання економічних чинників набувають необхідного рівня. В цьому сенсі до технічного керування (технологічна модель-технічний моніторинг - оцінка технічної спостережливості - реалізація технічної керованості) додається економічна складова (комерційна модель об'єкта – комерційний моніторинг – оцінка комерційної спостережливості – реалізація комерційної керованості) і система управління перетворюється в інтегральну систему управління електроенергетичним об'єктом (система електропостачання чи електроенергетична система) [1, 3]. Характеристики реакції інтегральної системи повинні розглядатися в двох аспектах: реакції інформаційного тракту в цілому (часу затримки отримання користувачем інформації про поточний режим) та реакції людино-машинного інтерфейсу, пов'язаного із затримкою виконання запиту на доступ до набору певних даних.

Отже, завдання побудови ефективної інтегральної ієрархічної системи диспетчерського управління полягає у визначенні: 1) числа рівнів управління; 2) структури вертикальних і горизонтальних зв'язків між рівнями і елементами рівнів управління; 3) оптимального розподілу завдань по рівнях управління; 4) інформаційно-технічних засобів, що забезпечують ефективність роботи інтегральної ієрархічної системи керування (надійність, живучість, вартісну ефективність тощо).

В теперішній час для забезпечення спостережливості електричних мереж має місце оснащення їх цифровими улаштуваннями релейного захисту та автоматики (РЗА), автоматизованими системами комерційного обліку електроенергії (АСКОЕ) та автоматизованими системами управління енергетичними об'єктами (АСУТП), системами діагностики тощо. Все це зумовлює значне зростання обсягів інформації, передачу її по інформаційним мережам та обробку. Значне зростання обсягів інформації та

необхідність прийняття по ним відповідальних рішень суттєво впливають не тільки на технологічні процеси передачі, розподілу та використання електричної енергії, а й техніко – економічні показники діяльності виробничих комплексів. Тому зростають вимоги до достовірності інформації та її зберігання. Ефективним засобом вирішення вказаних проблем є впровадження інформаційних технологій.

Запропонована геоінформаційна технологія - подальше вдосконалення застосування засобів обчислювальної техніки у напрямі створення локальних, а потім і корпоративних мереж, побудованих по технології Intranet, вдосконалення програмного забезпечення та інструментальних програмних засобів розробки значно розширили обсяг завдань, які вирішуються за допомогою інформаційних технологій у сфері управління і експлуатації електричних мереж електроенергетичних систем та компаній. В цьому випадку диспетчери та інший персонал електричних мереж підприємств та компаній має можливість наочно в темпі процесу отримувати інформацію про стан та параметри режиму електроенергетичної системи та електроенергетичних об'єктів на екранах персональних комп'ютерів, оперативно стежити за зміною ситуації, оновлювати інформацію і зберігати її у відповідних базах даних (БД) .

Обмін інформацією, що відбувається в темпі процесу, між різними підрозділами підприємств електричних мереж, а також між різними ієрархічними рівнями управління дозволяє підвищити не лише ефективність управління, але і надійність і якість функціонування електричних мереж систем електропостачання та електроенергетичних систем. Цей факт означає початок зміни технології експлуатації електричних мереж і об'єктів електромереж, виведення її на сучасний рівень, відповідний міжнародним стандартам, який допоможе прискорити інтегруватися до європейського союзу. Зрештою, це дає можливість побудувати інтегровану АСУТП електричними мережами, що функціонує в єдиному інформаційному просторі електроенергетичної галузі..

Інтегрована АСУТП електричними мережами споживачів, електроенергетичних компаній або систем, яка побудована з урахуванням останніх досягнень в області інформаційних технологій, покликана вирішувати електроенергетичні задачі на якісно новому, більш вищому та ефективному рівні. Це, передусім, дозволить різними користувачам виконання багатьох завдань одночасно, використовуючи розосе-

реджене середовище обробки даних і можливості сучасних операційних систем обробляти великий обсяг інформації, що надходить різними потоками.

Як вказувалося раніше, особливістю електроенергетики будь – яких підрозділів є розташування енергетичних об'єктів на значній території, а для деяких з них – на значних відстанях. Тому при управлінні такими об'єктами важливим є отримання інформації не тільки про події на об'єкті, а й визначення місця, де ця подія сталася (наприклад, обрив проводу на ЛЕП). Для вирішення таких задач пропонується використовувати геоінформаційні системи (технології). Сьогодні в розвинених країнах накопичений значний досвід застосування геотехнологій в різних сферах виробничої і господарської діяльності. Тому геотехнології можливо досить успішно використовувати і в інтегрованих АСУТП електроенергетичних об'єктів для вирішення завдань, пов'язаних з експлуатацією ЛЕП, підстанцій, в роботі виробничих та технічних служб, при видачі технічних умов на приєднання споживачів до електричних мереж енергетичних компаній та систем, в оперативно-диспетчерській службі. Службі контролю за енергоспоживанням тощо..

Геоінформаційні системи - це комп'ютерна інформаційна система, де кожен елемент даних має чітку просторову географічну прив'язку. Така організація системи дозволяє користувачеві:

- оперативно отримувати необхідну текстову інформацію (паспорти об'єктів - ЛЕП, підстанцій, іншого обладнання) при роботі з графічними матеріалами (цифровими картами територій, схемами об'єктів, вузлів навантаження, їх фотографічними зображеннями тощо);
- проводити пошук об'єктів, вибраних за тими чи іншими критеріями в текстовій БД, з паралельним їх відображенням (підсвічуванням і локалізацією) на цифрових картографічних матеріалах;
- організовувати складні запити з аналізом графічної БД і тематичною фільтрацією текстової або графічної інформації;
- виводити на друк необхідну текстову або графічну інформацію;
- розосереджувати і визначати напрями оперативних робочих місць по ліквідації аварій або по введенню параметрів режиму в оптимальну область;
- вирішувати різні технологічні, експлуатаційні та експертні завдання, моделювати режимні ситуації тощо.

Завдяки наявності таких зв'язків забезпечу-

ється велика кількість функціональних можливостей геотехнологій в електричних мережах. У базовий набір функцій пропонується включити: збір та перевірка достовірності інформації, її редагування; збереження, оновлення, інформаційний пошук додаткових даних, аналіз, моделювання та розрахунки в випадку необхідності отримати результати розрахунків для використання в управлінні, паспортизація даних та їх віднесення до відповідної БД.

Виконанні дослідження показують, що для електричних мереж за функціональними можливостями доцільно застосувати мережні геоінформаційні системи, які орієнтовані на робочі станції (операційне середовище Windows NT, UNIX, Solaris) і мережний режим роботи. Таких систем у світі нараховується до 20, з яких найбільш поширеними є MGE, Microstation, ARS/INFO, Intergraf, System 9, SPAN GIS, SISSCAN.

Для роботи геотехнічної системи необхідно: налагодити серійний випуск програмного забезпечення; мати надійні фірми-виробники; забезпечити сервісну підтримку і модернізації; мати можливість працювати в комп'ютерних мережах; мати можливість працювати в архітектурі «клієнт – сервер»; мати відкриту архітектуру; мати можливість підтримувати (обробляти) великі за обсягом (територія) картографічні матеріали; підтримувати стандартні графічні розширення для обміну інформацією; підтримувати роботу з різними типами БД.

Нині в країні відсутнє сучасне програмне забезпечення геоінформаційних систем вітчизняної розробки, яке б забезпечувало ефективний збір і збереження інформації, що необхідна для управління. Існуючі відомчі системи збору даних організаційно і методично розрізнені, що не дозволяє ефективно використовувати їх при формуванні, обґрунтуванні і прийнятті конкретних рішень. Крім того, низький рівень автоматизації під час збору, обробки і передачі інформації затрудняє своєчасне її отримання в необхідних обсягах і в прийнятному вигляді. Наявні в електроенергетиці розробки окремих колективів вирішують обмежене коло завдань і не відповідають рівню, необхідного для їх промислового застосування.

За таких обставин доцільно використати закордонний досвід. Використання геоінформаційних систем в електроенергетиці за кордоном має місце здебільшого в країнах, що використовують інтеграцію на міжгалузевому рівні на загальній картографічній основі з використанням серійно вироблюваного програмного

продукту. При цьому підкреслюється, що серед основних особливостей технології потрібно виділити її потужність (здатність оперувати значними обсягами графічної і текстової інформації), мережева структура організації, адаптація до усієї гамми платформ (UNIX, DOS, Windows NT, Windows 9*, MAC тощо), сумісність з усіма основними БД (Oracle, Informix, MS SQL Server, Sybase, X-base, DBASE тощо) і непримхливість (робоче місце може бути організовано навіть на базі ПК 80386).

Таким чином доведено, що створення і розвиток АСУТП електричними мережами повинні будуватися з використанням останніх досягнень інформаційних технологій, що є одним із найбільш перспективних напрямів, що дозволяють створювати автоматизовані системи управління електроенергетичними об'єктами на основі поєднання графічних, що охоплюють усі ієрархічні рівні управління, використовуючи для цього єдиний інформаційний простір відповідно споживача, компанії, енергетичної системи тощо. Крім того, використовуючи можливості масштабування, які наявні у геотехнологічних систем, можливо нарощувати кількість проблемних завдань і рівнів управління, що беруть участь в інформаційному обміні в процесі управління роботою електроенергетичних об'єктів.

Застосування геоінформаційних технологій в управлінні експлуатацією ЛЕП, підстанцій та інших електроенергетичних об'єктів дозволяє оперативно реагувати на зміну технічного стану обладнання енергомереж, режимів роботи, використовуючи інформацію, що поступає від систем моніторингу, вимірювання, РЗА та безпосередньо від персоналу. При цьому диспетчер або керівництво отримує наглядну інформацію про пошкоджені елементи та про місце їх розташування, виробляє відповідні рішення, погодивши їх з іншими службами і обмінявшись відповідною інформацією. Інформація про технічний стан, про подібні події і про прийняті рішення (наприклад, про відключення і вивід в ремонт ЛЕП) поступає в БД, обробляється і документується. На підставі цього формуються надалі графіки оглядів, ремонтів і так далі з наступним занесенням інформації в БД.

Геоінформаційні системи дозволять наочно в автоматичному режимі з прив'язкою до місцевості для відповідних служб:

- проводити процеси збору, обробки і оперативного отримання необхідної технічної, технологічної та експлуатаційної інформації;

- контролювати технічний стан об'єктів електромереж і мережі в цілому;

- встановлювати терміни планових ремонтів і профілактичних оглядів залежно від експлуатаційних характеристик устаткування з розрахунком необхідних витрат у відповідності до діючих нормативними документами;

- мати постійно оновлюванні картографічні матеріали по проходженню інженерних комунікацій різних користувачів, з визначенням місць перетинів і зближення;

- отримувати різноманітні схеми і креслення об'єктів з відображенням їх паспортів і сучасного стану;

- проводити інвентаризаційні роботи по обладнанню у межах окремих об'єктів і системи в цілому;

- встановлювати і контролювати склад користувачів з визначенням їх просторового розташування, автоматизувати їх облік;

- планувати і проектувати прокладення нових комунікацій;

- моделювати різноманітні технологічні ситуації, у тому числі аварійні

- та визначати розміри збитків і час їх усунення тощо.

За результатами досліджень можливо запропонувати наступну модель системи управління електричною мережею з використанням геоінформаційних систем. Вона може мати наступний вигляд. В конкретній енергопостачальній компанії на базі прийнятої для АСУТП електричної мережі операційної платформи і системи управління БД приймається середовище роботи геоінформаційної системи. Далі на основі наявної картографічної інформації вибираються карти з нанесенням на них об'єктів електричної мережі в необхідних масштабах і заповнюється БД по цих об'єктах.

Для підсистеми АСУТП електричними мережами, що відповідає за задачі виробничо-технічного управління, на першому етапі впровадження геоінформаційних систем вирішуються питання, пов'язані з експлуатації ЛЕП і підстанцій в повному обсязі. При цьому геоінформаційні системи передаються завдання виробничо-технічної служби, включаючи завдання по видачі технічних умов на приєднання споживачів до мереж компаній, про умови проходження максимуму навантаження, про умови компенсації реактивних потужностей тощо. На цьому етапі вирішуються також питання взаємодії цієї підсистеми з іншими підсистемами АСУТП енергетичними об'єктами, ув'язка структури БД, питання роботи в обчислюваль-

ній мережі (локальної чи корпоративної). На цьому ж етапі вирішуються питання зв'язку та обміну інформацією з іншими ієрархічними рівнями управління і обміну інформацією (при необхідності) з іншими підприємствами електричних мереж (включаючи магістральні мережі), вирішуються питання взаємодії з аналогічними системами інших підрозділів підприємства (наприклад, відділу головного механіка, бухгалтерії, відділу техніки безпеки тощо).

На наступному етапі геоінформаційні технології застосовуються для графічного відображення на картографічній основі рішення завдань оперативно-диспетчерського управління (наприклад, відображення відключених приєднань, трансформаторів, споживачів і так далі) і контролю за виконанням умов енергоспоживання та інших контролюючих заходів.

Наявність відповідних БД дозволить з урахуванням мережі телекомунікації отримувати інформацію для будь-якого ієрархічного рівня управління про будь-який об'єкт управління з точною прив'язкою його до географічних координат, а також отримувати інформацію про стан об'єктів, що належать іншим підрозділам виробничої діяльності. При цьому проектні рішення будуть оперативно відображатися в БД експлуатуючих організацій, які, у свою чергу, зможуть видавати завдання на проектування на загальній картографічній основі з достовірною технологічною інформацією.

Для вищих ієрархічних рівнів управління (наприклад, для диспетчерських управлінь НЕК України) застосування геоінформаційних технологій дозволить отримати оперативну інформацію про стан об'єктів електричних мереж і районів електричних мереж в цілому на більших масштабах, у розмірі регіонів, що цікавлять, або для усієї України. Інформація для цих рівнів може бути отримана по телекомунікаційних інформаційних мережах від підприємств нижчих ієрархічних рівнів управління, що використовують геоінформаційні системи. Особливо наочно проявляються переваги геотехнологій для вищих ієрархічних рівнів управління при їх застосуванні для відображення інформації про масові аварії в мережах, розташуванні аварійних запасів, шляхів їх доставки і тому подібне.

Геоінформаційні технології дозволяють також значно спростити вирішення питань, пов'язаних із спільним рішенням електроенергетичних задач і задач інших галузей економіки, що розташовані в визначеному економічному регіоні. Спільне використання графічної інформації,

що належить різним відомствам, дозволить вирішувати такі завдання, як, наприклад, прокладення нових інженерних комунікацій поблизу коридорів проходження ЛЕП, розширення підстанцій, перетин комунікацій різних відомств (ЛЕП і лінії зв'язку, силові кабелі і кабелі зв'язку, траси газопроводів і ЛЕП, перетин ЛЕП і доріг і так далі).

Таким чином, впровадження геоінформаційних технологій в практику експлуатації і розвитку електричних мереж дозволить по новому вирішувати питання управління електроенергетичними підприємствами, підвищити рівень управління об'єктами електричних мереж і, зрештою, дасть можливість підвищити ефективність функціонування електричних мереж.

Висновки

1. За результатами досліджень з вказаної проблеми можливо стверджувати, що створення системи диспетчерського керування об'єктами енергетики здебільшого ґрунтується на базі теорії подібності й моделювання. При удосконаленні або створенні нової системи управління потрібно враховувати, що найбільш важливою особливістю даного об'єкту (трансформаторної підстанції) є те, що будь-яка модель може бути виконана і функціонувати тільки на основі вимірів параметрів режиму.

2. Ефективність прийняття рішень під час оперативного диспетчерського керування режимами систем електропостачання споживачів, електричних мереж акціонерних товариств та компаній залежить від швидкості та точності розв'язання таких задач, як аналіз та оптимізація режимів, оперативний контроль потужності та обліку електроенергії, дослідження стійкості тощо. Успішне розв'язання будь-якої з цих задач повинно здійснюватися, враховуючи конкретний експлуатаційний режим електричної мережі. Саме для цього оцінюється стан системи електропостачання в масштабі реального часу. Тобто, вхідною інформацією для розв'язання задачі оцінки стану є дані вимірів. Враховуючи той факт, що реально підстанції електричних мереж телемеханізовані лише частково, виникає проблема збільшення вхідної інформації. Цю проблему в роботі пропонується вирішувати або на основі рахунку стану за конкретним зрізом існуючих вимірів, або по даним автоматизованих систем обліку (АСКУЕ), якими досить швидко оснащуються підстанції. Таким чином, оцінювання стану – це відтворення режиму за даними телеметрії, яка існує в електричній мережі.

3. Основна проблема моделювання об'єктів вимірів - вибір таких моделей, які можна вважати адекватно описуючими вимірювані величини (властивості) даного об'єкта. Об'єкт виміру характеризується набором властивостей і описуючих їхніх фізичних величин.

4. Пропонується для вирішення завдань проектування, експлуатації і управління електричними мережами систем електропостачання, енергетичних компаній та систем застосовувати геоінформаційні технології. Застосування геоінформаційних технологій дасть можливість використовувати загальну картографічну інформацію для декількох суб'єктів господарювання на визначеній території регіону.

5. Для електроенергетики використання геоінформаційних технологій дасть можливість вирішувати спільно з іншими відомствами такі завдання, як ліквідація наслідків стихійних лих, проведення аварійних відновлювальних робіт, розташування аварійних запасів матеріальних ресурсів, визначити величину сил і засобів для ліквідації аварій.

6. Застосування геоінформаційних технологій дозволить вирішити проблему визначення впливу кліматичних навантажень на об'єкти електричних мереж з урахуванням рельєфу місцевості, здійснити прив'язку метеостанцій по трасі проходження ЛЕП з точним визначенням додаткових механічних навантажень на проводи і троси від ожеледі та сили тиску вітру, що дозволить визначити стійкість об'єктів електричних мереж до дії вказаних кліматичних навантажень.

7. Геоінформаційні технології по відношенню електричних мереж дадуть можливість вирішувати завдання оперативного управління експлуатацією на різних ієрархічних рівнях, дозволять диспетчерам і керівництву отримувати наочну інформацію про об'єкт управління на єдиній топографічній основі. Застосування геоінформаційних технологій дасть можливість інтегрувати завдання АСУТП електричними мережами, включаючи задачі автоматизованої

системи диспетчерського управління (АСДУ), на новому технологічному рівні, враховуючи інтереси інших суб'єктів виробництва.

БІБЛЮГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Баринов, В. А. Режимы энергосистем: методы анализа и управления. [Текст] / В. А. Баринов, С. А. Совалов – М. : Энергоатомиздат, 1990. – 308 с.
2. Коротков, В. А. Информационные технологии и средства диспетчерского управления. [Текст] / В. А. Коротков, Л. К. Осика – М. : ИПК, 2006. – 253 с.
3. Півняк, Г. Г. Розрахунки електричних мереж систем електропостачання [Текст] : навч. посібник / Г. Г. Півняк, Г. А. Кігель, Н. С. Волотковська ; за ред. Г. Г. Півняка. – 3-є вид., перероб. та доп. – Д. : НГУ, 2006. – 217 с.
4. Веников, В. А. Теория подобия и моделирования (применительно к задачам электроэнергетики) [Текст] : учеб. пособ. для вузов / В. А. Веников. – 2-е изд., доп. и перераб. – М. : Высш. шк., 1976. – 376 с.
5. Яндульский, А. С. Синтез системы управления промышленной электрической подстанцией. [Текст] / А. С. Яндульский, А. В. Гинайло, М. В. Мартинюк // Электрические сети и системы. – 2004. – № 3. – С. 9-16.
6. Сергеев, А. Г. Метрология [Текст] : учеб. пособ. для вузов / А. Г. Сергеев, В. В. Крохин – М. : Логос, 2001.
7. Експлуатація електроустановок [Текст] : навч. посібник / Г. Г. Півняк [та ін.]; за ред. акад. НАН України Г. Г. Півняка – Д. : НГУ, 2005. – 445 с.
8. Оценивание состояния в электроэнергетике [Текст] / А. З. Гамм [и др.]. – М. : Наука, 1983. – 302 с.
9. Ключко, В. П. К вопросу о применении геоинформационных технологий [Текст] / В. П. Ключко // Энергетика и электрификация. – 2001. – № 2. – С. 47-50.

Надійшла до редколегії 07.04.2011.

Прийнята до друку 19.04.2011.

А. Г. КИГЕЛЬ

ПОЛНОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ АКЦИОНЕРНЫХ ОБЩЕСТВ И КОМПАНИЙ

Для создания современных систем диспетчерского управления предложено использовать геоинформационные технологии, что позволит иметь сведения о событиях и о месте их возникновения, о состоянии оборудования.

Ключевые слова: геоинформационные системы, диспетчерское управление, электросети, трансформаторные подстанции

A. G. KIGEL'

ПОВНОФУНКЦІОНАЛЬНІ ІНФОРМАЦІЙНО-УПРАВЛЯЮЧІ СИСТЕМИ В ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖАХ АКЦІОНЕРНИХ ТОВАРИСТВ ТА КОМПАНІЙ

For creation of modern systems of dispatching management it is offered to use geoinformation technology that that will allow to have data on events about a place of their occurrence, about an equipment condition.

Keywords: geographic information systems, supervisory control, power supply, transformer substation