

УДК 004.891.3

ОСНОВИ МОНІТОРИНГУ В ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЦІ. ПРО ПОНЯТТЯ МОНІТОРИНГУ

Б.С.Стогній, академік НАН України, **М.Ф.Сопель**, канд.техн.наук
Інститут електродинаміки НАН України,
пр. Перемоги, 56, Київ-57, 03680, Україна.
e-mail: regina@elan-.net

Наведено визначення поняття моніторингу, що відрізняється від відомих належністю до моніторингу крім функції спостереження також і функції оцінки стану. Необхідність введення такого поняття обґрунтовано метою сучасного моніторингу, характером його технічного втілення та принциповою єдністю процедур, об'єднаних новим поняттям. Визначено основні завдання та особливості моніторингу, представлено класифікацію моніторингу за функціональною ознакою з поділом на типи, базові та системні процедури, операції системи моніторингу та показано їхній взаємозв'язок. Бібл. 8, рис. 3.

Ключові слова: моніторинг, класифікація, тип процедури, операція та система моніторингу, інформація, вимірювання, оцінка стану.

Представлена на розгляд стаття спричинена тим, що ще сьогодні в науково-технічній літературі не визначено поняття "моніторинг в електроенергетиці", а також деякі пов'язані з ним поняття.

Останнім часом поняття "моніторинг" застосовується дуже широко. Більш вузькі поняття "моніторинг в енергетиці" чи "моніторинг в електроенергетиці" зовсім нові і тому заслуговують на увагу.

В українсько- та російськомовній літературі ще півстоліття тому поняття "моніторинг" взагалі не вживалося. Немає його, наприклад, в російськомовній енциклопедії [6], де подібні поняття наводяться. За кордоном це поняття в середині минулого століття спочатку з'явилося тільки по відношенню до довкілля. Саме в такому сенсі воно вперше з'явилося і у російському енциклопедичному словнику [7], де моніторинг також визначено як "комплексну систему спостереження за станом оточуючого середовища (атмосфери, гідросфери, ґрунтового-рослинного покриву та ін.) з метою його контролю, прогнозу та охорони".

У зв'язку із все більш широкою і комплексною інформатизацією діяльності людства виникла потреба введення такого узагальненого поняття і для інших сфер діяльності, в тому числі для окремих галузей матеріального виробництва. Виникла така потреба і в енергетиці. У словнику сучасної української мови [8] наведено уже більш загальне визначення: "моніторинг – безперервне стеження за яким-небудь процесом з метою виявлення його відповідності бажаному результату, а також прогнозування та запобігання критичним ситуаціям", тобто моніторинг уже належить не тільки до оточуючого середовища, а й до будь-якого стану чи процесу. В тлумачному словнику з інформатики [2] визначення майже таке саме: "моніторинг – спеціально організоване систематичне спостереження за станом об'єктів, явищ, процесів з метою їхньої оцінки контролю та прогнозу". Але й до цього часу це поняття остаточно та однозначно не визначено.

У даній статті приймається наступне, дещо більш розширене по відношенню до існуючого, поняття моніторингу: моніторинг в енергетиці – спеціально організоване систематичне автоматичне спостереження за технологічними процесами в енергетиці з оцінкою або без оцінки їхнього стану.

Розвиток поняття «моніторинг» наочно показано на рис. 1.

Останнє визначення моніторингу потребує певних коментарів.

Перш за все, слід відзначити, що принципова відмінність цього визначення від наведених попередніх полягає у тому, що моніторинг вже розглядається і як спостереження, так і спостереження та оцінка стану. При цьому під оцінкою стану вважається не тільки поточна оцінка, а і ретроспективний аналіз та прогнозування стану.

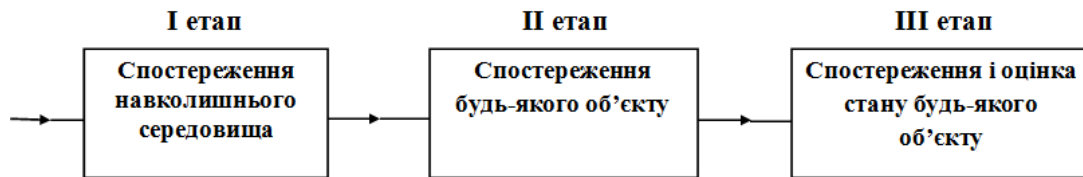


Рис. 1

Друга відмінність полягає у тому, що моніторинг в енергетиці розуміється автоматичним, якщо не оговорено інше.

Крім того, у цьому визначенні моніторингу мається на увазі те, що будь-який технологічний процес – це не тільки власне процес, а і, по-перше, все те різноманітне обладнання, за допомогою якого він реалізується (системи, машини, апарати, установки та інше), по-друге, функціональні матеріали (провідникові, магнітні, ізоляційні, оптичні, конструкційні та ін.), які використовуються для забезпечення технологічного процесу і, по-третє, зовнішнє середовище (погода, електромагнітне поле, радіація та інші явища), що помітно впливає на технологічний процес. Усі ці складові основного технологічного процесу підлягають моніторингу.

Але крім основного технологічного ланцюга – генерація електроенергії, її перетворення, передача, розподіл, споживання – існують допоміжні технологічні процеси, що забезпечують основний процес і, таким чином, впливають на нього. Це, наприклад, так звані власні потреби (підтримання або зміна тиску, температури або густини різних речовин, забезпечення живлення енергією, резервне живлення і т.п.) та інші технічні засоби забезпечення виробництва. Всі ці допоміжні процеси та обладнання, що використовуються для їхнього здійснення, також можуть бути об'єктами моніторингу в енергетиці.

Проте зрозуміло, що при такому визначенні організаційна, управлінська, фінансово-економічна діяльність у галузі енергетики не є предметом моніторингу, оскільки безпосередньо не належить до технологічного процесу.

Результатом моніторингу є інформація у вигляді показань, даних, суджень, графіків тощо, яка відображає як результати спостереження поточного стану, так і одержану оцінку технічного та технологічного стану енергетики в різноманітних умовах експлуатації, що дуже важливо при технологічних порушеннях та аваріях.

З урахуванням зазначеного, моніторинг в енергетиці можна визначити також і як моніторинг всього того, що визначає технологічні процеси в енергетиці (власне процеси, обладнання, середовища, явища та ін.).

Поняття моніторингу в електроенергетиці принципово не відрізняється від наведеного вище поняття для енергетики взагалі. Проте, є і певні досить суттєві відмінності, які починаються з відмінностей процесів, обладнання, середовищ, явищ в електроенергетиці та властивостей, які їх характеризують, що і дає підстави вирізняти моніторинг в електроенергетиці. До цих відмінностей належать, перш за все, своєрідність і різноманітність фізичних явищ, покладених в основу електроенергетики, необхідність забезпечення безперервності основного технологічного процесу та постійного балансу між генеруванням і споживанням електричної енергії, велика швидкість протікання (зміни в часі) основних технологічних процесів, глобальний (у просторовому вимірі) характер технологічних процесів, надзвичайно важкі наслідки порушень нормальних режимів роботи та ін. До цього слід додати надзвичайно широке, практично повсюдне використання електроенергії у виробництві та побуті, що вимагає забезпечення надійного, безвідмовного живлення. Все це ставить різноманітні, складні і відповідальні вимоги до моніторингу в електроенергетиці і визначає основні завдання моніторингу та принципи, які повинні бути покладені в його основу.

Що стосується основних завдань моніторингу в електроенергетиці, то їх можна визначити наступним чином:

- негайне, в режимі on-line, забезпечення інформацією в необхідному, інколи досить малому реальному часі автоматичного керування (автоматичного регулювання, автоматики, релейного захисту, стеження та ін.);
- негайне, в режимі on-line, забезпечення інформацією автоматизованого та ручного оперативно-диспетчерського керування;

- накопичення даних, створення баз даних, баз знань, архівів;
- проведення ретроспективного (тенденції, напрями, оцінки розвитку), поточного (спостереження, контроль, діагностика, розпізнавання образів) та перспективного (прогноз, планування) аналізу ситуацій та оцінка стану об'єктів моніторингу;
- організація передачі та обміну моніторинговою інформацією між об'єктами та суб'єктами, що мають відношення до технологічних процесів в електроенергетиці.

Враховуючи викладене вище, проведемо класифікацію моніторингу в електроенергетиці за функціональною ознакою (рис. 2). З цією метою введемо визначення класифікаційних ознак моніторингу: типу моніторингу, процедури моніторингу, операції моніторингу та системи моніторингу.

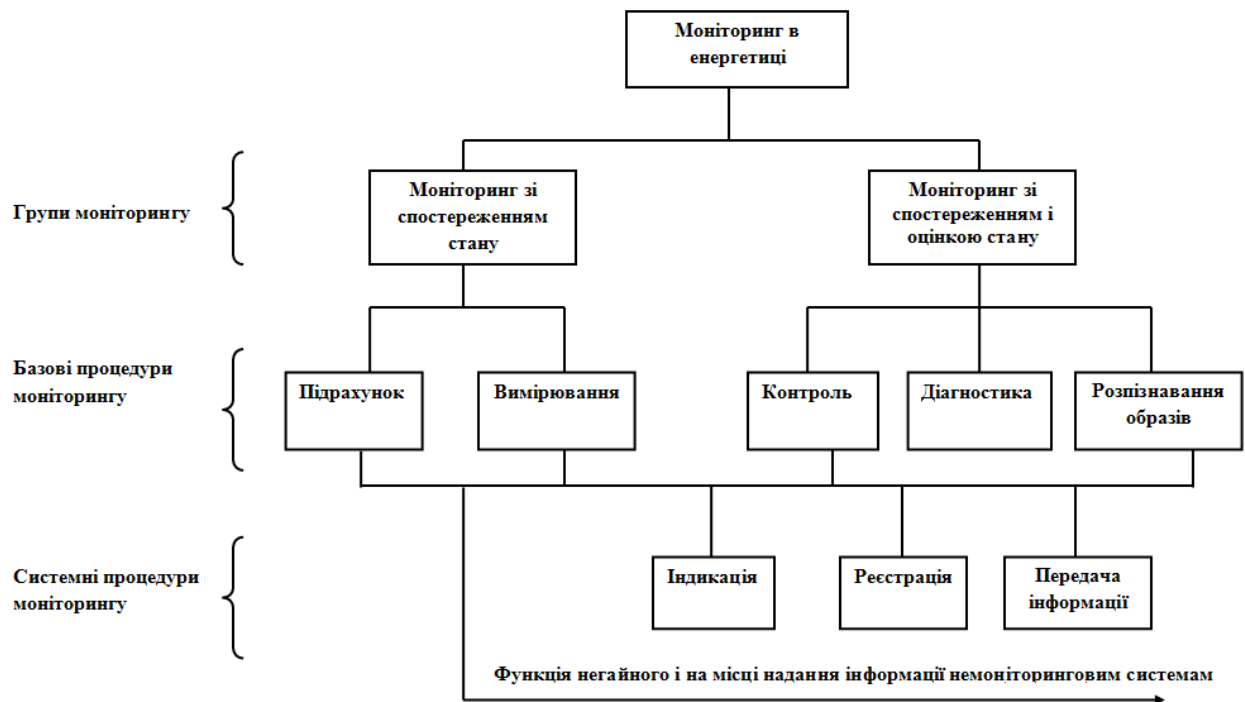


Рис. 2

Типи моніторингу визначаються тим, який характер загальної кінцевої мети моніторингу.

Процедура моніторингу – закінчене перетворення інформації, яка дозволяє досягти поставленої мети моніторингу та одержати кінцевий інформаційний продукт.

Операція моніторингу – проміжне, локальне перетворення інформації, що дозволяє досягти певної проміжної мети, але не дає кінцевого інформаційного продукту. Це часто такі перетворення як первинне вимірювальне перетворення, масштабування, порівняння, АЦП та ЦАП та багато інших. Відзначимо, що ми виходимо з того, що інформаційні процедури є упорядкованим і цілеспрямованим комплексом кількох інформаційних операцій. Рідко процедура моніторингу складається з однієї операції і тільки в цьому випадку ця операція може бути одночасно і процедурою моніторингу. Назва процедури моніторингу, як правило, визначається назвою кінцевої інформаційної операції.

Система моніторингу – технічний засіб, за допомогою якого здійснюється процедура моніторингу. Засіб здійснення операції будемо називати підсистемою моніторингу.

Хоча поняття "процедура" і "операція" тісно взаємопов'язані з поняттями "система процедури моніторингу" та "система операції моніторингу", але між ними є принципова відмінність. Вона полягає у тому, що перша означає дію, виконання, а друга – засіб реалізації процедури або операції.

Очевидно, що поняття "процедура", "операція" більш узагальнені поняття також по відношенню до понять "система моніторингу", "система операції", в тому сенсі, що і процедуру, і операцію можна реалізувати з однаковим успіхом за допомогою багатьох різних систем.

Матеріальна реалізація моніторингу здійснюється за допомогою інформаційних систем так, як спрощено показано на рис. 3.

Моніторинг в електроенергетиці базується на декількох відомих широко вживаних, причому не тільки для моніторингу, інформаційних процедурах, які будемо іменувати при використанні їх у моніторингу базовими процедурами моніторингу. Базова – це така процедура, за допомогою якої отримуємо кількісну або якісну інформацію про властивості об'єкта моніторингу та його стан.

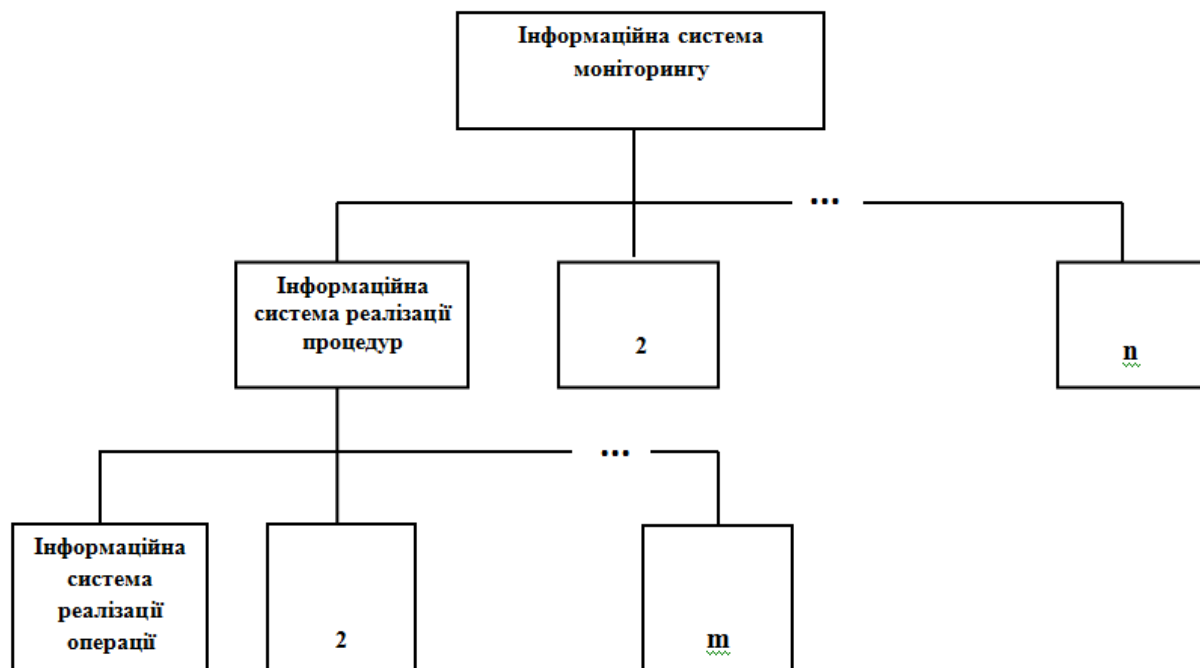


Рис. 3

Інформація при моніторингу першого типу здійснюється, по-перше, за допомогою давно відомої процедури лічби. Вона настільки звична і проста, що практично непомітна. Проте вона важлива і широко вживана в енергетиці для підрахунку кількості різноманітних об'єктів, ознак, подій, випадків та ін. Особливо важливою вона стала при поширенні статистичної обробки інформації про різноманітні стани, події. Відзначимо, що в електроенергетиці процедура підрахунку широко використовується при практичному вирішенні проблем моніторингу.

Другою фундаментальною, надзвичайно важливою, давно відомою і дуже широко вживаною процедурою, що входить до першого типу моніторингу, є вимірювання.

Суттєва особливість двох процедур першого типу моніторингу – підрахунку та вимірювання – полягає у тому, що тільки за допомогою двох процедур одержується кількісна первинна інформація про довкілля, в нашому випадку – про технологічні процеси в електроенергетиці. Інші процедури моніторингу тільки використовують кількісну інформацію, отриману при виконанні цих двох процедур.

Другий тип моніторингу – спостереження з оцінкою стану – включає три базові процедури: контроль, діагностику і розпізнавання образів. Відзначимо, що на відміну від процедур першого типу вони дають не кількісну, а якісну інформацію, і це також принципова відмінність виділених двох типів моніторингу.

Давно і добре відома процедура контролю використовується широко. Вона споріднена з вимірюванням, але її перевагою є простота у порівнянні з вимірюванням. Можна вважати, що в основу контролю покладено елементарне вимірювання – поділ шкали вимірювання на два значення. Вважається, що при виборі одного з двох значень одержується тільки якісна інформація, однак такий вибір можна розглядати і як зазначене вище елементарне вимірювання з простою двохзначною шкалою, яка дозволяє одержати один біт інформації.

Діагностика як окрема процедура виникла порівняно недавно і набирає все більш важливого значення та більш широкого розповсюдження. Цій процедурі, що інтенсивно розвивається, приділяється значна увага як в електроенергетиці, так і в інших галузях виробництва.

Розпізнавання образів – найбільш нова процедура з тих, що використовуються при моніторингу [1, 3, 4, 5]. Сьогодні цій процедурі в електроенергетиці також приділяється значна увага.

До процедур моніторингу не включена така важлива і дуже розповсюджена в енергетиці інформаційна процедура, як комерційний облік енергії. Це визначається її економічним, а не технологічним призначенням. Що ж стосується технологічного обліку енергії, то він успішно виконується за допомогою зазначених базових систем моніторингу, насамперед, систем реєстрації та розрахунку енергії на основі даних вимірювання технологічних параметрів процесу.

Вище названо базові процедури моніторингу. Але при виконанні кожної з них, тобто при одержанні інформаційного результату, виникає питання подальшого використання одержаної інформації. В залежності від потреб і мети споживача одержаної моніторингової інформації, під яким розуміється технічна система або людина, можливі чотири типи поведінки і рішення.

1. Моніторингова інформація повинна бути надана немоніторинговим інформаційним системам негайно і на місці її одержання, тобто на об'єкті моніторингу, для виконання певних дій на цьому об'єкті. Очевидно, що мова йде про ті дії в електроенергетиці, які необхідно виконати за найкоротший час, бажано миттєво. Це, перш за все, системи автоматичного регулювання, релейного захисту, автоматики. Цю функцію надання інформації немоніторинговим системам негайно і на місці її одержання (на об'єкті моніторингу) будемо іменувати коротко – "надання інформації". Звернемо увагу, що це – функція системи моніторингу, а не процедура чи операція. Надання інформації немоніторинговим системам при цьому проводиться безпосередньо, без суттєвих інформаційних перетворень.

2. Моніторингова інформація надається для її використання виконавцю (оператору, диспетчеру, черговому, керівникові та ін.). Вона потрібна для здійснення певних дій, заходів або просто для збільшення поінформованості, збагачення знань та ін. У цьому випадку моніторингова інформація повинна бути відображена у такому вигляді, щоб вона легко сприймалася органами почуттів людини, причому в максимально зручній і зрозумілій формі. Таке відображення, як відомо, іменується індикацією. При цьому йдеться про індикацію, яка потрібна негайно і на місці її одержання, тобто індикацію на об'єкті моніторингу.

3. Відкладене у часі використання моніторингової інформації на місці одержання або в іншому місці. Для відкладення, тобто переносу інформації у часі, як відомо, використовують операцію, яку можна називати зупинкою інформації в часі, а зазвичай вона іменується записом або реєстрацією. Далі виконується операція збереження інформації, причому завжди необхідно передбачати постійну можливість доступу до інформації, що зберігається. Ці дві операції – реєстрація та зберігання, що виконуються послідовно, створюють основи процедури переносу інформації у часі, яку зазвичай називають реєстрацією – за назвою досить складної операції реєстрації. При незначному часі відкладення інформації використовують операцію, яка зветься затримкою інформації. Зазначеним операціям та реєстрації в електроенергетиці приділяється велика увага.

4. Моніторингова інформація необхідна не у місці одержання, а в іншому (віддаленому) місці для негайного або відкладеного використання. Для цього існує добре відома функція передачі інформації (зв'язок).

Надання моніторингової інформації про рішення типу "так-ні", наприклад, при контролі, діагностиці, яке виконується у формі сигналів, доступних для сприймання людиною (світлових, кольорових звукових та ін.), інколи виділяють в окрему процедуру моніторингу – процедуру сигналізації. Нами таке відображення інформації включається в процедуру індикації.

Тепер розглянемо реалізацію цих функцій у сучасній електроенергетиці.

Всі зазначені моніторингові інформаційні функції та перетворення – негайне надання інформації, індикація, реєстрація і передача інформації – спочатку виконувалися таким чином, що кожна з них була заключною операцією кожної окремо взятої базової процедури моніторингу. Кожне вимірювання, наприклад, закінчувалось індикацією шляхом показу значення стрілкою на шкалі приладу або іншим чином. При реєстрації самописець або шлейфовий осцилограф підключався до кожного вимірювального приладу окремо, також окремо з кожного приладу інформація передавалася на відстань. Але з часом такий підхід став недоцільним – більш раціональним стало застосування індикації, зв'язку, реєстрації інтегрально для всіх базових моніторингових процедур, що використовуються на об'єкті. Це загальний шлях розвитку всієї інформатизації, який визначався ускладненням об'єктів інформатизації та зростанням обсягу інформації, суттєвим збільшенням кількості систем інформатизації та їхнім ускладненням. Проте це особливо важливо для моніторингу, оскільки моніторинг завжди є комплексним, а значить складним вивченням та оцінкою об'єкту моніторингу.

Крім того, переходу на зазначений новий шлях інформатизації взагалі та моніторингу зокрема сприяв бурхливий розвиток інформаційних технологій та засобів інформатизації. Свого часу цьому

сприяв загальний перехід на електричні засоби реалізації як базових процедур моніторингу, так і зазначених функцій подальшого використання їхніх результатів. В останні десятиліття важливе значення мали успіхи в галузі електроніки, особливо цифровий спосіб представлення інформації. Цьому процесу сприяє також перехід на цифрові первинні датчики інформації, які обслуговують всі системи, що потребують первинної інформації.

Матеріальна реалізація моніторингу здійснюється, як уже визначалось, за допомогою інформаційних систем. В представленій на рис. 3 спрощеній структурі реалізації моніторингу за допомогою інформаційних систем на верхньому рівні структури знаходиться загальна, тобто вся система моніторингу. Вона, як правило, складається з систем реалізації окремих процедур моніторингу з числа зазначених вище. Кількість можливих систем, що реалізують процедури моніторингу, багатократно перевищує кількість процедур моніторингу. На нижньому рівні знаходяться системи реалізації окремих операцій, що використовуються у кожній процедурі. Якщо загальний перелік можливих процедур обмежений, то число операцій значне, а кожна операція може бути реалізована за допомогою різних систем. Тому перелічити системи реалізації операцій практично неможливо.

Звичайно, інформаційні процедури, які названі тут базовими процедурами моніторингу, широко використовуються не тільки для моніторингу. Вони поодинокі або групами використовуються на виробництві, у науковій роботі, в інших сферах діяльності. Моніторинговими вони стають тоді, коли у відповідності до визначення моніторингу використовуються для спеціально організованого постійного спостереження чи спостереження і оцінки стану.

Так само операції ідентифікації, реєстрації та передачі інформації застосовуються також дуже широко і не тільки для моніторингу. Системними процедурами моніторингу вони стають, коли використовуються в єдиній складній системі моніторингу об'єкту за принципом "всі для всіх", тобто коли всі вони обслуговують всі базові процедури моніторингу. Зрозуміло, що моніторинговими вони є тільки у тому випадку, коли пов'язані з базовими системами моніторингу.

З урахуванням проведеного аналізу на рис. 2 показано, що існують всебічні, інтегральні взаємозв'язки усіх п'яти базових процедур моніторингу з трьома системними процедурами моніторингу. Втілення викладеного принципу інтегральної організації моніторингу означає створення єдиного інформаційного поля на окремих об'єктах моніторингу в електроенергетиці (локальна мережа) та єдиного інформаційного простору в об'єднаних чи єдиних енергосистемах країни чи декількох країн (глобальний моніторинг).

Повернемося до понять "моніторинг" та "моніторинг в електроенергетиці".

Оскільки ці поняття нові, виникають природні запитання: чому останнім часом вони з'явилися і стали широко розповсюджуватися, чому моніторинг в електроенергетиці охоплює саме ті відомі інформаційні процедури, що зазначені вище, а не інші, які підстави давати наведене вище визначення поняття моніторингу?

Перша загальна відповідь – це, як завжди, практичні потреби людства. В нашому випадку це потреба мати не просто оцінку окремого параметру або окремого об'єкту, а всебічне, комплексне, інколи навіть глобальне спостереження і, головне, оцінку стану складних за своєю сутністю електроенергетичних об'єктів з метою забезпечення їхньої ефективної і надійної роботи. Особливо це стосується об'єктів, що загрожують нормальному існуванню людей і навіть людства (АЕС, крупні міждержавні енергосистеми та ін.).

Якщо ж говорити більш конкретно, то перш за все, в статті розглядається автоматичний моніторинг за допомогою технічних засобів. По друге, звернемо увагу на ту важливу обставину, що спостереження, пасивне споглядання за об'єктом без оцінки його стану не має сенсу. Кінцевою метою завжди є оцінка стану об'єкта.

Довгий час кінцева мета – оцінка стану досягалася у два етапи і часто вони були розділені у часі і виконувалися різними людьми, пізніше – різними технічними засобами. Рознесення у часі, розподіл між різними виконавцями або пристроями операцій спостереження і оцінки стану призвели до того, що проміжна інформаційна операція спостереження розглядалася спочатку як самостійна операція і називалася моніторингом. Але людиною інформація сприймається, обробляється і оцінюється дуже повільно. Швидкоплинні процеси, наприклад, характерні для електроенергетики, у більшості випадків взагалі не сприймаються людиною. Крім того, і при повільних процесах ручну працю спостереження і оцінки прагнуть замінити автоматичними технічними засобами.

Сьогодні спостереження і оцінка стану людиною є скоріше виключенням. Кінцева мета – оцінка стану, як правило, досягається автоматично за допомогою технічних інформаційних засобів і,

що важливо для нашого розгляду, при сучасному рівні інформаційної техніки всі перетворення інформації, необхідні для моніторингу, виконуються за допомогою одного або декількох взаємопов'язаних технічних засобів. При цьому навіть неможливо виділити спостереження як самостійну дію. Тому, виходячи з усього викладеного, моніторинг як з точки зору мети, так і з точки зору технічного виконання доцільно розглядати не тільки як спостереження, а й як спостереження і оцінку стану об'єкта моніторингу одночасно. Тільки за таких умов досягається поставлена мета.

Проте слід зазначити, що моніторинг має також досить глибоку принципову єдність. Вона визначається, перш за все, тим, що всі інформаційні процедури моніторингу як базові, так і системні ґрунтуються на інформаційних перетвореннях, що не призводять до зміни роду перетворюваної величини чи властивості. Тому для опису таких перетворень інформації достатньо, в основному, аналізу синтаксичної сторони інформації (ентропія, кількість інформації, похибки, невизначеність інформації та ін.). Процедури, що не належать до моніторингу (релейний захист, автоматика, автоматичне керування та ін.), передбачають зміну роду величини при виробленні керуючих дій, тобто необхідна оцінка семантичної сторони інформації. Очевидно також, що моніторингові процедури відрізняються тим, що в них не виконуються керуючі дії.

Отже, моніторинг має достатньо глибоку принципову основу, загальну технічну та технологічну базу і визначається прагматичними потребами людства. Є також проста і очевидна перевага – зручність: одним поняттям "моніторинг" можна записати або сказати те, що без нього доводиться передавати переліком названих вище процедур моніторингу.

Зауважимо також, що представлена на рис. 2 схема моніторингу названа сучасною. Її можна навіть назвати перспективною, оскільки деякі принципи, підходи сьогодні ще мало реалізовані. Це, наприклад, одержання первинної інформації з єдиного джерела. Наразі широко використовуються поряд різні електромагнітні трансформатори струму з класом точності 0,01, 0,05, 0,1, 0,2, 0,5, 5,0, 10,0 з різними діапазонами вимірювання, з врахуванням або без врахування електромагнітних перехідних процесів та ін. Перспектива – за єдиним первинним цифровим джерелом інформації, наприклад, оптичним чи напівпровідниковим, що задовольняє всі потреби моніторингу та керування. Деякі універсальні давачі такого роду розроблені і вже почали застосовуватися у світовій електроенергетиці.

Таким чином, у представленій статті обґрунтовано сучасне розуміння моніторингу в енергетиці взагалі та в електроенергетиці зокрема, визначено його основні завдання та особливості. Наведено також класифікацію моніторингу та визначення основних понять – процедура, операція і система моніторингу та представлено їхній взаємозв'язок. Викладене базується на великому досвіді розробок та широкого впровадження комплексів, систем та приладів моніторингу в електроенергетиці України та інших країн.

1. Кургаев А.Ф., Савченко И.В. Структура и исследование быстродействия системы обработки знаний // Математические машины и системы. – 2012. – № 2. – С. 41–50.
2. Півняк Г.Г., Бусигін Б.С., Дівізінюк М.М., Азаренко О.В., Коротенко Г.М., Коротенко Л.М. Тлумачний словник з інформатики. – Дніпропетровськ, 2010. – 600 с.
3. Шлезінгер М.И., Гигиняк В.В. Решение (max,+)-задач структурного распознавания с помощью их эквивалентных преобразований // Управляющие системы и машины. – 2007. – № 2. – С. 5–17.
4. Шлезінгер М.И., Маццелло В.В. Розпізнавання образів // У кн.: Стан розвитку інформатики в Україні. – Київ: Наук. думка, 2010. – С. 523–528.
5. Яценко В.А. К вопросу восприятия и распознавания образов в системах искусственного интеллекта // Математические машины и системы. – 2012. – № 1. – С. 16–27.
6. Большая Советская Энциклопедия. – 3-е изд., том 1–30. – М.: Советская энциклопедия, 1969–1978.
7. Большой энциклопедический словарь. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Большая Российская энциклопедия: СПб.: Норинт, 2004. – 1456 с.
8. Великий тлумачний словник сучасної української мови (з дод. і допов.) / Уклад. і голов. ред. В.Т.Бусел. – К.: ВТФ «Перун», 2005. – 1728 с. ISBN 966-569-013-2.

Б.С. Стогний, академик НАН Украины, **М.Ф. Сопель**, канд. техн. наук
Институт электродинамики НАН Украины,
пр. Победы, 56, Киев-57, 03680. Украина.
e-mail: regina@elan-.net

В статье приведено определение понятия мониторинга, которое отличается от известных тем, что кроме функции наблюдения к мониторингу отнесена и функция оценки состояния. Необходимость введения этого понятия обоснована целью современного мониторинга, характером его технического воплощения и принципиальной общностью процедур, объединяемых новым понятием. Определены основные задачи и особенности мониторинга, приведена классификация мониторинга по функциональному признаку с разделением на типы, базовые и системные процедуры, операции системы мониторинга, и показана их взаимосвязь. Библ. 8, рис. 3.
Ключевые слова: мониторинг, классификация, тип, процедура, операция и система мониторинга, информация, измерение, оценка состояния.

**FUNDAMENTALS OF MONITORING PROCESS IN ELECTROENERGY.
ABOUT THE CONCEPT OF MONITORING PROCESS**

Stognii B., Sopol M.
Institute of Electrodynamics Academy of Sciences of Ukraine,
Peremohy av., 56, Kyiv-57, 03680, Ukraine.
e-mail: regina@elan-.net

New definition of monitoring concept is given in this article. It differs from known concepts by the fact that except the function of supervision the state estimation function has been added to monitoring process. The necessity of this concept's introduction is based on the goal of the modern monitoring, the characteristics of its technical realisation and fundamental community of procedures. The base tasks and classification of monitoring process based on a functional attributes is described. Types, base and system procedures, operations of the monitoring system are defined. Their intercommunication is shown. References 8, figures 3.

Key words: monitoring, classification, monitoring type, monitoring procedure, operation of monitoring, monitoring system, information, measuring, estimation of the state.

1. Kurgaev A.F., Savchenko I.V. Structure and research of the system performance of knowledge processing / Matematicheskie mashiny i sistemy. – 2012. – №2. – Pp. 41–50. (Rus)
2. Pivniak G.G., Busygin B.S., Diviziniuk M.M., Azarenko O.V., Korotenko G.M., Korotenko L.M. Computer science glossary. – Tlumachnyi slovnyk z informatyky. – Dnipropetrovsk, 2010. – 600 p. (Ukr)
3. Shlezinger M.I., Giginiak V.V. Solution to Structural Recognition (MAX,+)-problems by their Equivalent Transformations // Upravliaiushchie sistemy i mashyny. – 2007. – №2. – Pp. 5–17. (Rus)
4. Shlezinger M.I., Matsello V.V. Pattern recognition // In book: Computer science state of development in Ukraine. – Kyiv: Naukova dumka, 2010. – Pp. 523–528. (Rus)
5. Yashchenko V.A. [About perception and pattern recognition in AI systems](#) // Matematicheskie mashiny i sistemy. – 2012. – №1. – Pp. 16–27. (Rus)
6. Bolshaia Sovetskaia Entsiklopediia. – 3d ed. – Vol. 1–30. – Moskva: Sovetskaia entsiklopediia, 1969–1978. (Rus)
7. Bolshoi entsiklopedicheskii slovar. – 2d ed. – Moskva: Bolshaia Rossiiskaia entsiklopediia: SPb.: Norint, 2004. – 1456 p. (Rus)
8. Velykyi tлумachnyi slovnyk suchasnoi ukrainskoi movy. – Kyiv: VTF «Perun», 2005. – 1728 p. ISBN 966-569-013-2. (Ukr)

Надійшла 12.11.2012
Received 12.11.2012