

Олексій ТИЩЕНКО,  
провідний інженер відділу маякової служби  
Олексій ТАЛАЛЕНКО,  
технік Севастопольської групи ЗНО  
ФДУ «Севастопольська філія Держгідрографії ім. Л.І.Мітіна»

## Досвід експлуатації системи моніторингу ЗНО

Моніторинг засобів навігаційного обладнання – це комплекс організаційно-технічних заходів, спрямованих на забезпечення безперебійного їх функціонування, вчасне виявлення порушень та відхилень у роботі. Рівень моніторингу і його параметри можна класифікувати за такими категоріями: стан ЗНО і технічний стан.

Стан ЗНО. Предметом моніторингу, як правило, є статус ЗНО: увімкнено чи вимкнено навігаційний засіб.

Технічний стан. У цьому випадку здійснюється моніторинг додаткових параметрів, що вказують на ступінь справності ЗНО, включаючи стан аварійного (резервного) обладнання та його систем технічного забезпечення.

За способом виконання види моніторингу бувають такі:

1. *Моніторинг користувачів.* Це структура, яка обслуговує ЗНО, покладаючись на інформацію, що надходить від мореплавців. Надійність такої системи і цілісність інформації – низькі. Попередня інформація про причини виходу системи з ладу та вчасне попередження про це є недоступними, засоби контролю також.

2. *Візуальний моніторинг.* Такий вид моніторингу зазвичай застосовується у випадках, коли ЗНО або розміщені на ньому сигнальні вогні можна спостерігати безпосередньо. Надійність і цілісність системи цілком залежать від відповідальності спостерігача, який знаходиться поблизу ЗНО лише певний час. Доступність інформації про причини виходу системи з ладу, а також можливість вчасного попередження про це є малоімовірними. Оскільки черговий оператор задіяний у моніторингу не постійно, то між часом виходу системи з ладу та ідентифікацією цієї події може минути певний час. Засоби контролю – недоступні.

3. *Оператори/доглядачі.* Цей метод забезпечує регулярний або постійний нагляд за ЗНО. Надійність і цілісність системи залежать безпосередньо від відповідальності та технічної компетенції спостерігача. Перевага такого методу полягає у тому, що доглядач або оператор у разі виникнення проблеми може самостійно, до прибуття бригади технічного обслуговування, усунути несправність. Якщо знаходяться доглядачі на робочому місці, то засоби контролю доступні у повному обсязі.

4. *Мобільний опитувальний моніторинг.* Такий навігаційний засіб як буй може час від часу, з метою перевірки його функціонування та стану, контролюватися лоцмейстерським судном або доглядачем, який працює на березі. Доступною є обмежена можливість управління.

5. *Дистанційний моніторинг.* У більшості випадків особа, яка здійснює моніторинг, перебуває далеко від місця розташування ЗНО, внаслідок чого виникає необхідність у використанні відповідних засобів електронного зв'язку. А це означає, що будь-яка допомога місцевого доглядача або оператора є недоступною. Засоби контролю залежать від типу задіяної системи дистанційного моніторингу і власне контролю.

Ще у 1994 році на конференції Міжнародної асоціації навігаційного забезпечення мореплавства і маякових служб (МАМС) обговорювалися прогресивні тенденції у розробці обладнання для моніторингу і контролю. Тоді ж ішлося і про досягнення в мікроелектроніці, які сприяли зменшенню габаритів, зниженню вартості і енерговитрат таких систем та підвищенню їх надійності. Нині завдяки сучасним технологіям виробництва з'явилася можливість використовувати системи дистанційного моніторингу і контролю там, де раніше це здавалося невиправданим або неможливим.

Необхідність використання систем дистанційного моніторингу обумовлена тим, що, скажімо, моніторинг користувачів, візуальний та ін. не завжди забезпечують

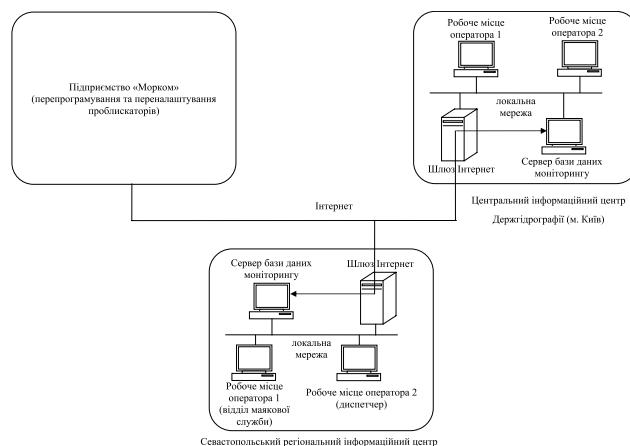


Рис. 1. Структурна схема системи моніторингу Севастопольської філії Держгідрографії ім. Л.І.Мітіна

необхідну готовність і своєчасне виявлення неполадок у роботі ЗНО, до того ж вони пов'язані зі значними фінансовими витратами.

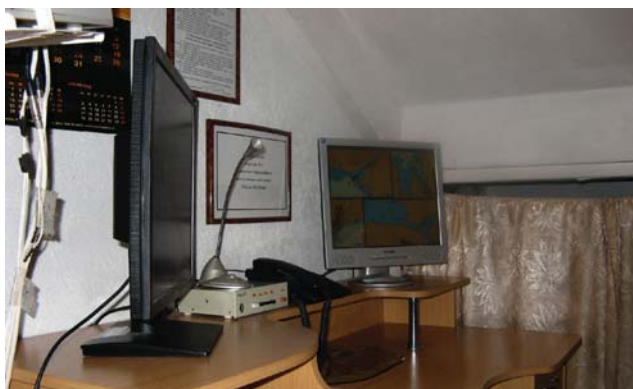


Рис. 2. Робоче місце оператора системи моніторингу

Для кращої доступності інформації система дистанційного моніторингу, як правило, повинна бути спроможною одержувати інформацію з віддалених точок різними способами, зокрема такими як:

- безперервний зв'язок у режимі реального часу (онлайн) між базовою станцією і віддаленою точкою;
- опитування регулярні та на вимогу базової станції;
- запрограмоване періодичне оповіщення з віддаленої точки (наприклад, за 2 години перед сходом і через стільки ж після заходу сонця або згідно з розкладом роботи операторів у центрі моніторингу);
- оповіщення в окремих випадках (у разі заздалегідь визначеної події або перевищення заданих параметрів). Таке оповіщення надходить з віддаленої точки на станцію моніторингу;
- поєднання двох або більше способів, описаних вище (типова комбінація передбачає оповіщення про планові події, наприклад, про увімкнення вогню, через опитування та оповіщення).

При виборі системи дистанційного моніторингу і контролю необхідно визначити умови її експлуатації і з'ясувати такі питання: з якою метою проводиться моніторинг; які засоби і системи підлягатимуть моніторингу; які засоби зв'язку слід використати; яке документування необхідно провадити тощо.

Саме з урахуванням зазначених критеріїв розроблялася система моніторингу ЗНО Держгідрографії (рис. 1). Одним з її етапів стало створення у 2006 р. Севастопольського регіонального інформаційного центру, який складається з локального серверу з комунікаційним програмним забезпеченням, двох робочих місць операторів з програмним комплексом "Тгаск Plot Plus Nav Aids" (рис. 2). Для дослідної експлуатації було встановлено контролери "Фотон" (рис. 3) на 3-х буях у каналі річки Чорна, а також апаратуру дистанційного моніторингу на маяку Карантинний №1505.

Створена система забезпечує контроль параметрів роботи ЗНО, формування повідомлень про поточний стан, передавання зібраної інформації та її обробку в регіональному центрі нашої філії, оперативне пересилання інформації з регіонального центру до центрального інформаційного центру Держгідрографії.

Інформація від кожного об'єкта моніторингу району з однаковим інтервалом, або на випадок події чи за запитом оператора передається до регіонального центру і має такі контрольовані параметри :

*Для плавучих застережних знаків (ПЗЗ):*

- напруга батареї;
- місцевий час;
- координати об'єкта;
- температура буя і контролера;
- режим пробліскатора ("день", "ніч").

*Для берегових об'єктів ЗНО:*

- місцевий час;
- координати;
- напруга контролера;
- температура контролера;
- режим ("день", "ніч");
- наявність основного і резервного електроживлення;
- температура зарядного пристрою;
- основне навантаження.

Однією із основних вимог стосовно систем моніторингу є їх економічність. У ході дослідної експлуатації трьох контролерів "Фотон-3" на світних буях каналу річки Чорна було виявлено підвищене, порівняно з раніше використовуваними пробліскаторами "Луч-2000", "Луч-2000МУ" і "Луч-3000", споживання струму, що стало причиною частішої заміни джерел живлення. Так, якщо раніше батареї типу "Енергія" на ПЗЗ замінювалися через 6 місяців, то з використанням контролерів "Фотон-3" це необхідно робити через 4 місяці. Отже, частіше використовуються плавзасоби та задіяна більша кількість джерел електроживлення. Проаналізувавши всі дані відділу маякової служби нашої філії подав до Держгідрографії пропозицію про необхідність модернізації контролерів з метою зменшення енергоспоживання.

Крім цього, під час первинної експлуатації контролерів "Фотон-3", обладнаних датчиками удару для виявлення зіткнень суден із буями, траплялися часті випадки їх спрацьовування, які виникали через розгойдування буя і удари у якірному пристрої при хвилюванні моря 2 бали і більше. Для усунення таких помилкових спрацювань філією також було надано пропозиції щодо переналаштування порогів чутливості.

З урахуванням цих пропозицій та практичного досвіду експлуатації було розроблено нові контролери "Фотон-3М" (рис. 4), які обладнано сонячними батареями з контролером заряджання і акумулятором,

використання яких дозволяє значно зменшити витрати гальванічних джерел живлення. У червні 2008 року було встановлено 20 проблискаторів цього типу на ПЗЗ нашої філії (10 – в оз. Донузлав, 3 – у порту Євпаторія, 5 – у бухті Комишева м. Севастополь, 2 – у порту Ялта). Сьогодні досвід їх експлуатації свідчить, що додаткове використання сонячної енергії для живлення проблискаторів значно зменшує навантаження на гальванічне джерело живлення і збільшує термін автономності світлого буя. Прогнозований термін експлуатації батарей на буях, обладнаних новими контролерами "Фотон-3М", становитиме 18 місяців.



Рис. 3. Контролер "Фотон-3"

Вимоги щодо економічності поширюються і на берегові ЗНО, тому на них замість світлооптичних апаратів на лампах розжарювання разом з апаратурою контролю та спостереження встановлюються світлодіодні пристрої. У вересні 2007 року таку апаратуру було встановлено на знаках, що забезпечують навігаційну безпеку в оз. Донузлав. Раніше обслуговування та контроль технічного стану знаків на озері потребували щотижневого багатокілометрового об'їзду (майже 110 км), а Донузлавський вхідний Задній знак, ще й щомісячної заміни джерел живлення.

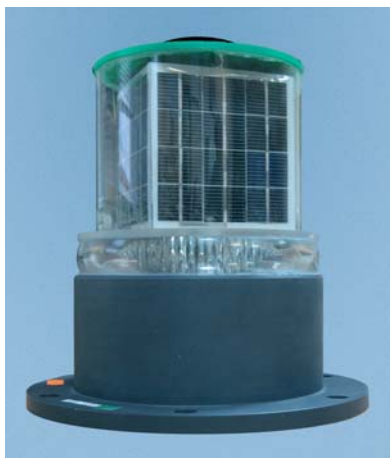


Рис. 4. Контролер "Фотон-3М"

У липні-серпні 2008 року нову апаратуру моніторингу та світлодіодні пристрої також було встановлено на СНЗ Ісайчева, мису Чорний та на Ялтинському маяку.

Застосування кольорових світлодіодів дозволило відмовитися від використання потужних ламп розжарювання та кольорових світлофільтрів, що знижували силу світлового потоку. Нове обладнання має значно більший ресурс, дає більшу економію електроенергії та значно підвищує надійність роботи ЗНО. Якщо раніше енергоспоживання ламп СНЗ мису Чорний становило 100 Вт, то сьогодні лише 11 Вт; СНЗ Попівка – 500, а зараз – 13 Вт; маяк Ялтинський – 1000, а сьогодні – 7 Вт!

Крім цього, усі об'єкти обладнано датчиками вторгнення. У разі їх спрацювання, сигнал передається до регіонального центру моніторингу, що дозволяє оперативно відреагувати на подію. Через це відпала необхідність у періодичному контролі віддалених об'єктів, що також економить матеріальні ресурси.

Та показником надійності і ефективності будь-якої системи є надійність її найслабшої ланки. Сьогодні такою проблемною ланкою є відсутність контролю за роботою системи у нічні години, коли відсутня можливість оперативно (відповідно до чинних нормативів) реагувати на виникнення аварійних чи інших нештатних ситуацій, що можуть стати причиною зміни параметрів роботи ЗНО: з 21.00 до 6.00 система працює в автоматичному режимі і можливість своєчасного оповіщення у цей період частково відсутня.

Ще одним фактором, який стоїть на заваді повномасштабному впровадженню системи моніторингу, є те, що деякі ЗНО у зоні відповідальності філії обслуговуються гідрографічною службою Чорноморського флоту РФ. До цього часу на пропозиції ДУ "Держгідрографія" про включення цих ЗНО до єдиної системи моніторингу конструктивної відповіді від російської сторони не надійшло.

Нові можливості й економічні аспекти свідчать, що використання апаратури моніторингу та впровадження нових енергозберігаючих технологій на навігаційних об'єктах – доцільне і своєчасне. Подальшими кроками на шляху зниження витрат та підвищення ефективності роботи ЗНО, на нашу думку, мають стати:

на ПЗЗ – конструкторське вирішення, яке б дозволило зовсім відмовитися від гальванічних джерел живлення на користь сонячної енергії та акумуляторів;

на берегових об'єктах ЗНО – подальше впровадження систем дистанційного моніторингу та систем живлення на базі сонячної та вітрової енергії.

Все це знизить витрати на обслуговування та забезпечить надійну роботу навігаційних знаків за будь-яких умов.