

**Микола ГОЛОДОВ,**  
заступник начальника  
ДУ "Держгідрографія"

**Юрій СМІРНОВ,**  
головний картограф гідрографічного  
відділу ДУ "Держгідрографія"

## **Використання сучасного обладнання і програмного забезпечення в інтересах безпеки мореплавства**

Мабуть, ніхто не має сумніву в тому, що точність морських навігаційних карт (МНК), безпечний підхід до портів, плавання по фарватерах безпосередньо залежать від якості, швидкості і частоти проведення гідрографічних робіт та оперативного доведення їх результатів до мореплавців.

Зважаючи на те, що Україна, приєднавшись до Конвенції з морського права 1982 року, взяла на себе зобов'язання забезпечувати безпеку мореплавства у своїх територіальних водах, виконання наведених вище завдань набуває державного значення. Найважливішим з них є покриття акваторій, що знаходяться під юрисдикцією України, якісними промірами глибин у відповідності з міжнародними стандартами і створення за цими матеріалами національної колекції електронних морських навігаційних карт та видання на їх основі паперових морських навігаційних карт.

Гідрографічні дослідження останнім часом зазнали фундаментальних змін в області технологій виконання вимірювань. Це відбувається в результаті зростання вимог до безпеки судноплавства. Виходячи з цього, гідрографічні дослідження висувають підвищені вимоги і до технічних засобів, що викорис-

товуються при промірних роботах.

Ще донедавна основним "озброєнням" наших фахівців були однопроменеві гідрографічні ехолоти (Simrad EA 400P компанії Kongsberg, Echotrac DF3200 MKII компанії Odom Hydrographic Systems, Inc., Bathy 500DF фірми ODEC), якими, залежно від глибини та необхідної частоти, можна досягти високої точності вимірювань.

Для планової прив'язки промірних робіт використовуються, залежно від масштабу зйомки, DGPS-приймачі фірми Trimble DSM 132 американської компанії "Trimble" у складі комплектів базової - DSM 132RS (для встановлення на точці з відомими координатами) та мобільної - DSM 132 (розташовується під час зйомки на катері) станцій, які дозволяють досягнути субметрової точності вимірювань. Є досвід використання при детальній зйомці рельєфу дна способом проміру у масштабі 1:500 GPS-апаратури геодезичного класу точності Trimble 5700, що забезпечує сантиметрову точність позиювання. Зазначені ехолоти та GPS-обладнання забезпечують виконання промірів з точністю, що відповідає вимогам стандарту МГО S-44 Міжнародної гідрографічної організації (ІНО STAN-

DARDS FOR HYDROGRAPHIC SURVEYS, 4th Edition, April 1998 Special Publication N44) до гідрографічних зйомок.

Держгідрографія проводить величезну роботу з картографування Чорного та Азовського морів. Її результатом є створення на сьогодні більш ніж 130 електронних морських навігаційних карт. Усі гідрографічні роботи і роботи зі складання морських карт сьогодні виконуються у світовій системі геодезичних координат WGS-84. Для вирішення цього завдання підрозділи Держгідрографії забезпечуються сучасним обладнанням і відповідним програмним забезпеченням.

У відповідності до стандартів МГО виділяє чотири групи точності гідрографічних досліджень:

- Спеціальна група (Special Order surveys). Ставить найжорсткіші вимоги як до точності, так і до роздільної здатності. Застосовується на обмежених критичних ділянках з найменшою глибиною (до 40 м) під кілем.

- Перша група (Order 1 surveys) - гідрографічна зйомка у гаванях, на підходах до портів, рекомендованих шляхах, внутрішніх навігаційних каналах, у прибережних зонах з великою щільністю судноплавства, з глибинами до 100 м.

- Друга група (Order 2 surveys) - застосовується на ділянках з глибинами до 200 м (не охоплених першою групою), в яких загальний опис батиметричних даних гарантує відсутність будь-яких перешкод, небезпечних для суден на морському дні.

- Третя група (Order 3 surveys) - застосовується на ділянках з глибинами понад 200 м і не охоплених Спеціальною та 1 і 2 групами.

Підвищення вимог до точності гідрографічних досліджень автоматично підвищує вимоги до інформації, яку використовують при складанні морських навігаційних карт. Тому ще з середини 80-х років минулого століття гідрографічні служби провідних морських країн світу почали використовувати при гідрографічних дослідженнях багатопроменеві ехолоти. Це сприяло скороченню технологічного циклу і матеріальних витрат на виготовлення і видання морських навігаційних карт, переконало в тому, що економічна доцільність використання багатопроменевих ехолотів для оптимізації днопоглиблювальних робіт тісно пов'язана з можливістю покращання навігаційно-гідрографічного забезпечення найбільш важливих і складних для судноплавства районів.

І хоч нарікань на якість наших МНК від користувачів немає, Держгідрографія придбала сучасний багатопроменевий гідрографічний ехолот SeaBat 8101 компанії "Reson A/S" (Данія), який дозволяє охопити широку смугу уздовж проектного профілю.

Завдяки компактності, ехолот SeaBat 8101 можна встановлювати і на судні, і на катері. Він, не зважаючи на інтенсивність руху суден, виконує високоточні проміри на глибинах до 320 м, забезпечуючи 100% покриття у смузі дії не лише на відкритих

акваторіях, а й за більш складних умов: біля причалів, хвилеломів, пірсів, дамб, під корпусами суден та ін. Цим приладом можна обстежувати рельєф дна під прокладання трубопроводів і кабелів, керувати процесом днопоглиблювальних робіт, контролювати всі ці процеси. Застосовують його також для моніторингу трубопроводів і кабелів, для пошуку та ідентифікації підводних об'єктів.

SeaBat 8101 виконує 40 сканувань за секунду, при чому кожне сканування надає дані по 101 променю. За рахунок використання великої кількості променів з вузькою діаграмою направленості (1,5 градуса) і великою частотою випромінювань, він дозволяє покрити велику площу дна при скануванні за одиницю часу з дуже високою роздільною здатністю.



**Бортове обладнання і підводний блок SeaBat 8101**

Система збору і відображення даних, що входить до складу SeaBat 8101, збирає і виводить будь-які дані і на дисплей, і на друк; коригує та записує узгоджені в часі дані від усіх периферійних датчиків, навігаційних приладів, компенсатора хитамиці, датчика швидкості звуку у воді на глибинах до 1000 м, систем позиціонування (GPS); підтримує всі навігаційні функції (планування проміру, маршрутів, водіння тощо); посилає інформацію на дисплей стернового; редагує і обробляє дані... Усе це полегшує і прискорює роботу гідрографів, забезпечуючи високу її продуктивність.

Крім цього, за результатами гідрографічної зйомки, виконаної SeaBat 8101, можна надавати звітні матеріали як у традиційному вигляді (планшети з ізобатами і відмітками глибин), так і у вигляді тривимірних зображень з відповідним позарамковим оформленням.



**Система збору і відображення даних**

Для виконання багатопроменевої зйомки і обробки результатів вимірювань використовується програмне забезпечення HYSWEEP компанії HYPACK Inc., яке складається з програмних модулів збору, корекції, аналізу, обробки та надання готових даних.

До складу комплексу багатопроменевого ехолота входить також гірокомпас та сенсор динамічних переміщень судна OCTANS. Він є й компенсатором хитамиці та датчиком крену і диференту корпусу і використовується разом з ехолотом для уникнення похибок. Для внесення поправок застосовується прилад вимірювання швидкості звуку у воді SVP-14.

Для планової прив'язки багатопроменевої зйомки використовується система супутникового позиціонування фірми Trimble DSM 132, розроблена спеціально для координування гідрографічних робіт, яка забезпечує субметрову точність.

3 грудня 2005 року програмне забезпечення HYPACK плануємо впровадити в усіх філіях Держгид-

рографії, що дасть можливість спростити і прискорити процес обробки матеріалів гідрографічних робіт, уніфікувати програмне забезпечення філій і, відповідно, отримувати звітні матеріали для картоскладання від філій у єдиних форматах. Це дозволить значно прискорити процес освоєння програмного забезпечення.

Програмне забезпечення НУРАСК дозволяє:

- обслуговувати всі етапи зйомки, починаючи з планування галсів і закінчуючи батиметричною картою і оцінкою об'ємів;
- виконувати зйомку багатопроменевим ехолотом;
- обслуговувати днопоглиблювальні роботи;
- проводити зйомку гідролокатором бокового огляду.

Використання вищезазначеного гідрографічного обладнання і ліцензійного програмного забезпечення НУРАСК дасть змогу виконувати гідрографічні роботи та виготовляти звітні матеріали гідрографічних робіт під час камеральної обробки матеріалів за єдиною технологією, яку ще на початковому етапі закладено у програмне забезпечення розроб-

ником у відповідності до вимог Міжнародної гідрографічної організації. Такою технологією користуються всі гідрографічні організації, що є членами МГО.

Таким чином, на даний час Держгідрографія здатна виконувати гідрографічні проміри у повній відповідності до міжнародних стандартів.

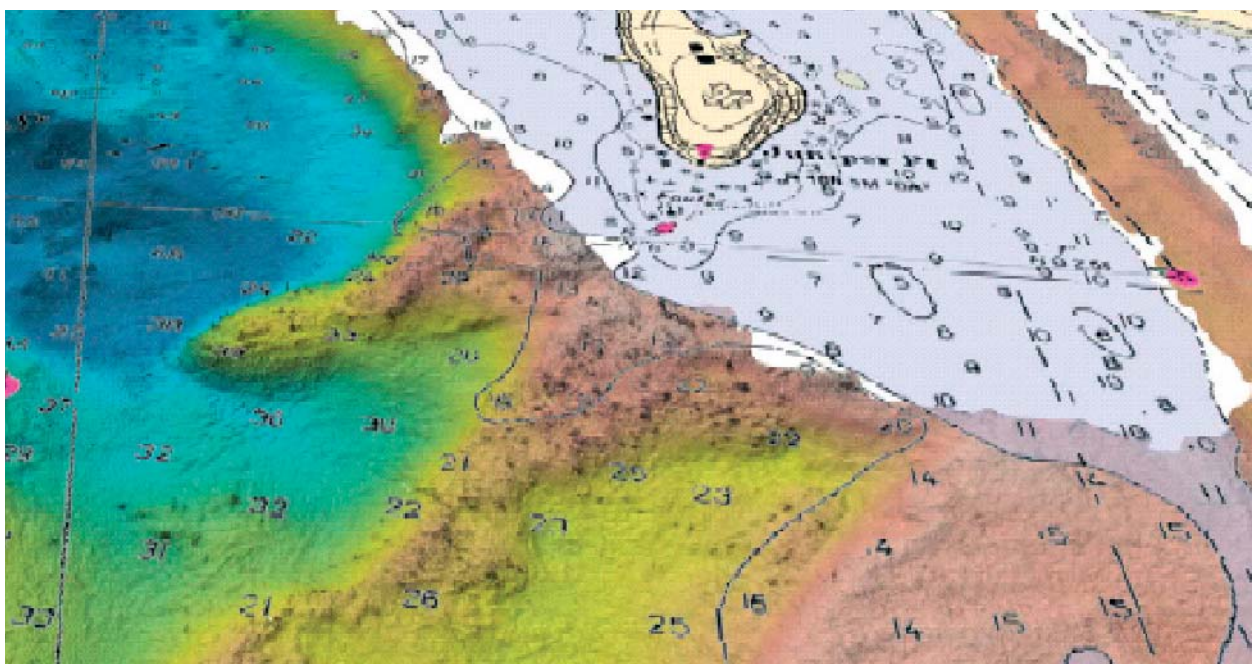
Придбаний нами багатопроменевий ехолот SeaBat 8101 можна використовувати ще й при археологічних дослідженнях, для пошуку та ідентифікації затонулих суден, катерів, надводних апаратів з подальшим складанням карт і тривимірного зображення. Він може успішно працювати в умовах підвищеної каламутності води.

Широка смуга захвату ехолота дозволяє при мінімальних матеріальних і часових затратах охопити зйомкою значну площу, підвищити ефективність знімальних робіт, збільшити економію коштів при виконанні промірів, значно підвищити точність і достовірність морських навігаційних карт. При здійсненні промірних робіт за допомогою SeaBat 8101 на акваторіях портів зникне

потреба у трудомістких роботах, пов'язаних з промірами біля причалів, значно скоротиться час їх виконання.

Придбаний нами багатопроменевий ехолот SeaBat 8101 не має аналогів не тільки в Україні, а і в наших морських сусідів - Грузії, Азербайджані, Болгарії, Румунії. Це відкриває перед нами перспективу надання цим країнам та портам України комерційних послуг з проведення промірів. Ми розраховуємо на це і маємо надію, що скоро ехолот окупить себе.

Ехолот SeaBat 8101 встановлено на великому гідрографічному катері "О. Солодунов", на якому у вересні цього року промірною групою відділу гідрографічних робіт під керівництвом спеціалістів фірми-виробника було проведено практичні польові заняття по збору даних багатопроменевої зйомки, виконано експериментальний промір, проведено практичні заняття обробки даних багатопроменевої зйомки на базі програмно-апаратного комплексу "НУРАСК". Оволодівши всіма тонкощами обслуговування приладу, промірна гідрографічна



сумнівне і невідомо, за допомогою якого обладнання і з якою точністю їх отримано. Крім того, вони не зобов'язані виконувати накази Державного департаменту морського і річкового транспорту України щодо обов'язкового виконання контрольних промірів після днопоглиблювальних робіт.

Така ситуація є неприпустимою ще й тому, що Міністерство транспорту і зв'язку України в особі державної установи "Держгідрографія" несе відповідальність перед світовою спільнотою за стан та якість гідрографічних промірів у зоні юрисдикції України.

Розв'язати ці проблеми можна шляхом введення обов'язкової акредитації організацій, які мають намір займатися промірними роботами, у державній установі

"Держгідрографія", з повним обліком їх спеціалістів і обладнання. Матеріали робіт, виконаних цими організаціями, мають бути належним чином оформлені та надані для експертизи. Крім того, ці організації також повинні надсилати до Дежгідрографії щорічні звіти про виконані ними роботи. Адже саме Держгідрографія несе відповідальність за своєчасність та правдивість інформування мореплавців про зміни навігаційної обстановки та режиму плавання у водах України, має можливість надати повний обсяг послуг з гідрографічних досліджень.

Отже, від начальників портів, всіх зацікавлених осіб і організацій ми чекаємо пропозицій та заявок на всі названі вище види робіт.

