

**Максим АКИФ'ЄВ,**

провідний інженер гідрографічної групи експедиційного відділу  
ФДУ «Севастопольський район Держгідрографії ім. Л.І. Мітіна»

## Досвід використання ехолота «Simrad EA 400 P» під час детальної зйомки рельєфу дна способом проміру на річці Дунай

Нині гідрографічні групи при детальній зйомці рельєфу дна способом проміру на р. Дунай використовують два гідрографічні промірні ехолоти «Simrad EA 400P». Один ехолот з одночастотним випромінювачем (200 кГц) встановлено на МГК-146, другий з двочастотним (200 і 38 кГц) випромінювачем – на надувній шлюпці «Бриг С6» УКС-1152.

Досвід використання ехолотів показав, що:

1. Роботу ехолота забезпечує ПЕВМ. Для виконання на одній ПЕВМ програмі управління ехолотом (драйвер ехолота) і власне промірної програми необхідно мати значну обчислювальну потужність, в іншому разі можуть траплятися пропуски у прийомі інформації.

2. Завдяки обтічній формі випромінювача, ехолот стабільно працює при заглибленні на 15–20 см і швидкості до 12 вузлів (відмічено на переході до району робіт).

3. Ехолот стабільно працює на малих глибинах (0,4–0,6 м під випромінювачем), що дозволяє проводити обстеження мілководдя.

4. Відсутність паперової ехограми компенсує запис всіх вимірних ехолотом даних у форматі RAW і BMP. У будь-який потрібний момент можна одержати паперову копію ехограми за допомогою будь-якого принтера або відтворити її на екрані ПЕВМ.

5. Конструкція ехолота не забезпечує його захисту від бризок і дощу у процесі роботи.

6. Підвищенню продуктивності робіт сприяє розміщення ноутбука таким чином, що судноводій має можливість бачити розмітку галсів, шлях судна, його поточні курс і швидкість. Особливо це важливо при сильному вітрі і течії, коли напрям руху судна і його поздовжня вісь значно різняться.

Для встановлення випромінювача на борт шлюпки «Бриг С6» виготовлено кріплення, показано на рисунку 1.

Таке кріплення нами застосовується з жовтня 2004 р., і воно відмінно себе зарекомендувало. До конструкції кріплення входить:

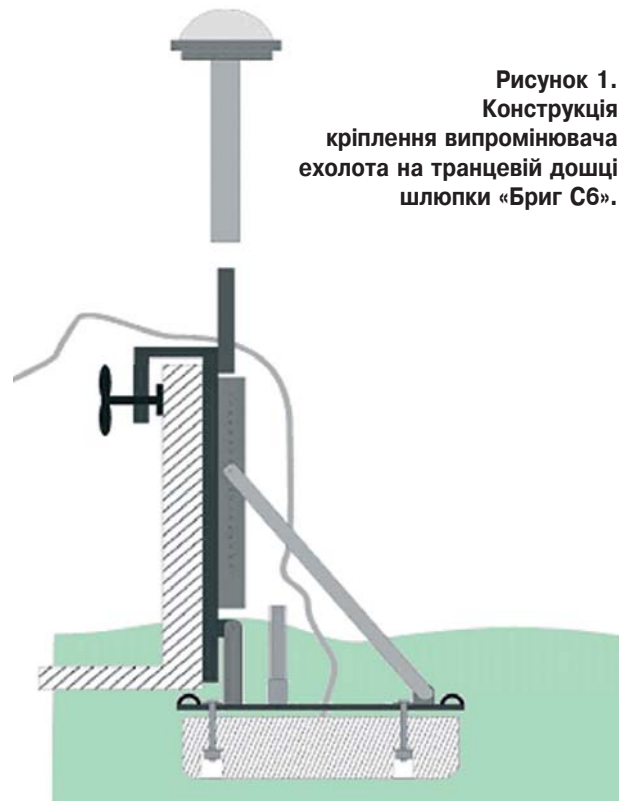
а) скоба із струбциною для кріплення на транцевій дошці шлюпки. На ній приварено вертикальну пластину з отворами для регулювання кута встановлення випро-

мінювача, два «вуха» для кріплення платформи випромінювача і кріплення штанги антени GPS (відрізок труби меншого, ніж у штанги, діаметру);

б) платформа випромінювача, що виступає за його краї на 5 мм (для захисту, особливо під час маневрування заднім ходом); приварені до неї два «вуха» заввишки 15–20 см; відрізок труби з різьбою; третє «вухо» для трубки під нахилом; два «вуха» для кріплення розтяжок;

в) трубка під нахилом, сплюснута для зниження опору воді і бризкам.

Переміщаючи верхній кінець цієї труби по пластині з отворами, можна регулювати кут встановлення випромінювача або повністю підняти його з води і повернути паралельно до транцевої дошки шлюпки для безпечного підходу до берега.



**Рисунок 1.**  
Конструкція  
кріплення випромінювача  
ехолота на транцевій дошці  
шлюпки «Бриг С6».

У разі встановлення ехолота на катері, платформа відділяється від скоби, на різь накручується штанга вібратора і закріплюються розтяжки. Спосіб встановлення штанги на борту катера залежить від його конструкції і може відбуватися по-різному.

Для здійснення гідрографічних робіт використовують програмне забезпечення, розроблене фахівцями Севастопольського району Держгідрографії ім. Л.І.Мітіна, а саме: для збору промірних даних – програма **HydroRec** (автор – Копій В.Г., рис.2); для обробки одержаних даних – програма **Sord** (автор – Бурмаков П.Ю., рис.3).

Максимально висока потужність (до 1 кВт на канал), великий динамічний діапазон, гнучкість настройок надають безперечну перевагу ехолоту. Разом з тим, для впевненої ідентифікації підводних об'єктів існує необхідність у тренуванні гідрографів на відомих об'єктах – полях водоростей, підводних каменях, якірних ланцюгах, придонному мулі, косяках риби тощо.

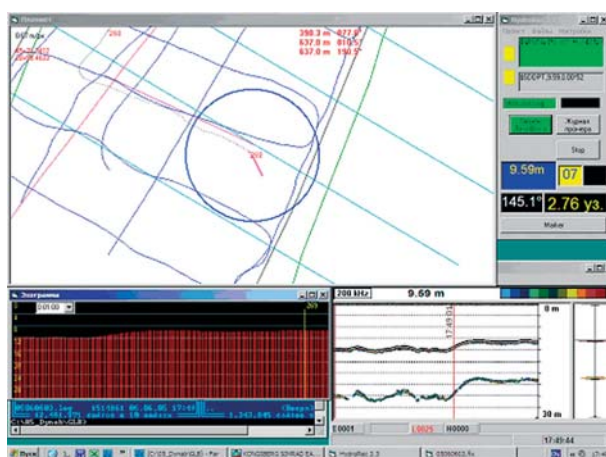
Варіюючи потужність і довжину імпульсів та використовуючи настройки «Bottom Smoothing» (згладжування дна), «Ping Filter» (фільтрація імпульсів), можна значно зменшити вплив шумів і перешкод на значення вимірюваної глибини.

Ехолот дозволяє використовувати вертикальний профіль швидкості звуку у воді, вимірювати приповерхневу температуру води і обчислювати її вплив на швидкість звуку.

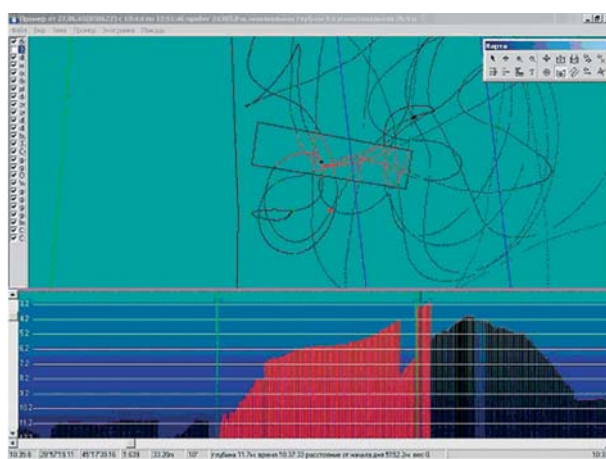
При використанні ехолота необхідно детально ознайомитися з його настройками: наприклад, значення діапазону «Пошук дна» 0–1000м (встановлений за умовчанням) при роботі у районі, де відсутні глибини понад 20 м, призводить не лише до зменшення кількості зміряних глибин у секунду, але і значно збільшує розмір файлів електронної ехограми без будь-якої корисної інформації.

Використання двочастотного випромінювача крім очевидних переваг (відмінність у проникаючій спроможності звуку високої і низької частоти) надає додаткову інформацію про характер ґрунту, дозволяє легше ідентифікувати водорості і т.ін., а вдвічі більша ширина променя 38 кГц дозволяє засікти об'єкти, що не потрапили у сектор променя 200 кГц, але існують поряд з ним. Залишається лише визначити – справа чи зліва вони знаходяться і прокласти галси згущування.

Підключені гнучким кабелем згідно з технічною документацією ехолота до рознімача «AUX», кнопки «Survey Line» і «Event» (галс і оперативна відмітка) є зручнішими у застосуванні, ніж екранні кнопки, а можливість вписування в електронну ехограму автоматичних міток часу полегшує роботу з електронною ехограмою. Необхідно лише пам'ятати, що в назві



**Рисунок 2.**  
Зображення на екрані ноутбука при здійсненні проміру.



**Рисунок 3.**  
Обробка обстеження затонулої баржі.

RAW-файла час його започаткування вказано за Грінвічем, а у мітках фігурує локальний поясний час за системним годинником ноутбука. Перевірка точності встановлення годинника і календаря ноутбука дозволяє уникнути плутанини у хронології RAW-файлів.

Додаткові можливості ехолота Simrad EA 400, зокрема локатор бокового огляду, не були нами випробувані через відсутність їх у комплектації задіяних нами ехолотів.

У цілому ехолоти зарекомендували себе позитивно і у разі доповнення їх навігаційною системою субметрового класу точності, гідролокатором бокового огляду і/або багатопроменевим ехолотом, дають можливість створити гідрографічний промірний комплекс для досліджень рельєфу дна способом проміру в будь-якому потрібному масштабі відповідно до стандарту S-44.