

## ПЛАНУВАННЯ ГІДРОГРАФІЧНИХ РОБІТ ДЛЯ УКЛАДАННЯ РІЧКОВИХ НАВІГАЦІЙНИХ КАРТ

Розглядаються основні етапи планування і підготовки до гідрографічних робіт з метою видання річкових навігаційних карт ріки Дніпро. Акцентується увага на питаннях, які повинні бути вирішені під час рекогносцирування району гідрографічних робіт. Оцінюються можливості устаткування для вимірювання глибин, називаються переваги і недоліки використання різних технічних засобів для виконання зйомки рельєфу дна.

**Ключові слова:** картографування, картографічна освіта, річкові навігаційні карти.

Yu. Smirnov

### PLANNING HYDROGRAPHIC WORKS FOR THE COMPOSITION OF THE RIVER NAVIGATION CHARTS

The basic stages of planning and preparation for the hydrographic works for purposes of the publication the river navigation charts of Dnepr river are examined. Attention is focused on issues to be addressed at reconnaissance in the area of hydrographic surveys. Capabilities of depth measuring equipment are estimated, as well as advantages and deficiencies of various technological tools intended for bottom contour surveying are specified.

**Keywords:** mapping, cartographical education, navigational river charts.

**Вступ.** Забезпечення високих стандартів безпеки судноплавства сприяє значному розвитку водного транспорту як в Україні, так і в усьому світі. Один з найголовніших факторів безпеки судноплавства по ріках - це забезпечення судноводіїв річковими навігаційними картами, укладеними відповідно до сучасних міжнародних стандартів.

**Вихідні передумови.** Теоретичні й методичні дослідження з морської картографії проводяться на кафедрі геодезії та картографії географічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка (КНУ). Так, в 2000 р. А.Ю. Гордєєв захистив дисертацію на здобуття наукового ступеня кандидата географічних наук на тему «Науково-прикладні аспекти забезпечення морськими картами господарства України». На даний час три аспіранти КНУ працюють у державній установі «Держгідрографія», де накопичено значний практичний досвід у виконанні гідрографічних робіт та укладанні морських і річкових навігаційних карт. Усі роботи з морської і річкової картографії аспірантів кафедри геодезії та картографії КНУ ґрунтуються на практичних гідрографічних дослідженнях української частини рік Дунай та Дніпро. Студенти, що проходять виробничу практику, беруть участь у зазначених роботах, і для них це є також одним із видів дипломного або курсового проектування.

Гідрографічні дослідження для видання річкових карт виконуються Держгідрографією з 2005 р. За отриманими матеріалами промірних та

топографо-геодезичних робіт, а також за матеріалами космічної зйомки Держгідрографія на даний час вже видала Альбом річкових навігаційних карт ріки Дунай, «Навігаційну річкову карту Канівського водосховища від Київської ГЕС до Канівської ГЕС», «Навігаційну річкову карту нижнього Дніпра від Каховської ГЕС до гирла» та «Навігаційну річкову карту Дніпровського водосховища та річки Самара від міста Новомосковськ до гирла». Зазначені карти використовуються не тільки в цілях навігації. Вони знаходять місце у навчальному процесі при викладанні студентам КНУ спецкурсу «Морська картографія з основами гідрографії».

**Мета статті** - висвітлити основні етапи планування та підготовки до виконання гідрографічних робіт з метою укладання навігаційних карт на прикладі гідрографічних досліджень ріки Дніпро, що виконувались установою «Держгідрографія», показати особливості обладнання для виміру глибин та доцільність його використання.

**Виклад основного матеріалу.** Починаючи планувати гідрографічні дослідження, перш за все необхідно визначитися, які технічні засоби найбільше відповідатимуть цілям наших робіт і дозволять їх виконання у найкоротші терміни. Але також суттєвим є фактор фінансових затрат, що вносить певні обмеження щодо застосування найновіших технічних досягнень. Можливості обладнання для досліджень глибин оцінюються Міжнародною гідрографічною організацією у спеціальному навчальному посібнику [7] таким чином:

a) Точність однопроменевих ехолотів досягла суб-дециметрових показників у мілкій воді. Ринок пропонує різноманітне обладнання, що працює на різних частотах, імпульсних діапазонах, і т.д., та в змозі задовольнити більшість користувачів і особливо потреби гідрографів.

b) У бортових сканувальних гідролокаційних технологіях також досягнуто високого рівня пошуку і визначення донних перешкод. Хоча на сьогодні їх використання обмежується низькою оперативною швидкістю (максимум 5-6 вузлів), вони широко задіяні у дослідженнях гаваней і судноплавних каналів для забезпечення виявлення перешкод у межах промірних ліній.

c) Багатопроменеві локаційні технології швидко розвиваються і мають великий потенціал для точних і всеохоплюючих промірів морського дна за умови виконання відповідних процедур. Ці технології виявилися здатними точно виявляти навігаційні перешкоди та надавати найбільш точну картину рельєфу дна із створенням тривимірної моделі дна.

d) Лазерні проміри з борту літака (LIDAR) – нова технологія, що є достатньо дієвою при промірах у мілкій воді. Однак, лазерні проміри з борту літака застосовуються при дослідженнях глибин до 30 м, потребують наявності високої прозорості води і, таким чином, мають порівняно обмежену область застосування [7].

Технологія виконання гідрографічних промірів з використанням однопроменевого ехолота має ряд недоліків: інформація про глибину виходить у вигляді профілю; у проміжках між галсами залишається необстежений простір; вартість гідрографічних робіт зростає пропорційно збіль-

шенню детальності проміру. Для усунення зазначених недоліків при виконанні гідрографічних робіт можна застосувати два способи. Перший з них полягає у спільному вимірі глибин ехолотом на галсі з інструментальною оцінкою рельєфу між галсами ехолокаторами бічного огляду з метою виявлення ділянок рельєфу дна, що вимагають додаткового обстеження. Другий – у переході до суцільної площадкової зйомки рельєфу морського дна з використанням багатопроменевих ехолотів.

Поєднання проміру за допомогою ехолота з обстеженням міжгалсових відстаней ехолокаторами бічного огляду хоча і є кроком уперед, але не забезпечує ряд завдань [1], а саме:

- навігаційно-гідрографічне забезпечення плавання суден з великою осадкою у мілководних районах;
- підвищення інформативності морських навігаційних карт внаслідок відсутності інформації про глибини між галсами.

Використання багатопроменевого ехолота повинно бути технічно й економічно обґрунтованим, адже обробка даних є доволі трудомісткою, а його вартість на даний час залишається доволі високою. Зважаючи на це, Держгідрографія при плануванні гідрографічних робіт для цілей видання карт водосховищ р. Дніпро враховувала необхідність забезпечення економічної та технологічної доцільності робіт. Економічна доцільність технології стовідсоткового дослідження дна з використанням багатопроменевих технологій підтверджується лише у критичних для судноплавства районах. Адже технологія виконання багатопроменевої площадкової зйомки потребує значних фінансових затрат та затрат часу на виконання обробки матеріалів досліджень

Таким чином, на етапі планування досліджень та вибору технічних засобів для виконання гідрографічних промірів було вирішено здійснювати основну частину робіт на р. Дніпро за допомогою однопроменевих ехолотів, із збереженням концепції розташування промірних профілів залежно від масштабу зйомки. Для дослідження необстеженого простору між галсами використовувались локатори бокового огляду, що дозволяло виявити окремі небезпеки та ділянки, для яких необхідне виконання додаткового обстеження. Виконання площадкової зйомки з використанням багатопроменевого ехолота було застосоване лише при створенні карти Нижнього Дніпра від Каховської ГЕС до гирла при зйомці рельєфу дна в районі суднового ходу, тобто на ділянках найбільш інтенсивного руху суден. Був установлений баланс використання при роботах дорогої надточної багатопроменевої та однопроменевої техніки.

Для визначення основних етапів планування та підготовки до виконання гідрографічних робіт важливо чітко розуміти, які завдання необхідно буде вирішувати під час робіт. Під час виконання гідрографічних досліджень на р. Дніпро Держгідрографії потрібно було вирішити такі основні завдання для подальшого укладання річкових навігаційних карт:

- визначити загальний рельєф дна;
- встановити характер і місце знаходження навігаційних небезпек;

- визначити положення основного та додаткових суднових ходів і місць якірних стоянок, причалів, пристаней;

- перевірити наявність і стан засобів навігаційного обладнання, визначити їх місцезнаходження;

- визначити характер переформувань рельєфу дна й берегів та ін.

Для найбільш повного і раціонального вирішення зазначених завдань необхідне якісне виконання робіт на підготовчому етапі, що передуює виконанню гідрографічних робіт. Етап підготовки включає в себе:

- добір матеріалів щодо вивченості району з метою складання технічного припису;

- рекогносцирування району гідрографічних робіт;

- підготовку організаційних і робочих документів;

- підготовку учасників зйомки, суден і технічних засобів;

- забезпечення зйомки плановою і висотною основами.

Перед початком робіт необхідно виконати ретельне вивчення району, в якому планується виконання гідрографічних досліджень для цілей картографування. Також необхідно виконати збір і аналіз існуючих картографічних та текстових матеріалів на район робіт [3]. У результаті вивчення району робіт повинні бути встановлені:

- забезпеченість району картографічними матеріалами та їх якість;

- основні риси й характерні риси рельєфу дна ріки, берегів та суходолу;

- стан і характер судноплавства і загальноприйняті або рекомендовані найбільш безпечні й вигідні шляхи для плавання суден.

У результаті аналізу основних картографічних матеріалів встановлюється:

- їх математична основа;

- повнота, докладність, точність і достовірність передачі на них основних географічних і навігаційних елементів;

- сучасність матеріалів (рік виконання гідрографічних робіт, дата першого, нового видання карт).

Вивчення матеріалів, зібраних на район картографування, виконується для забезпечення найбільш повного і правильного відбору вихідних матеріалів, вибору технології робіт, що забезпечить створення високоякісної карти з найменшими витратами часу, сил і засобів [5] і для розробки технічного припису на виконання гідрографічних досліджень. Для вивчення району досліджень слугують головним чином річкові лоцманські і топографічні карти, навігаційно-гідрографічний і гідрометеорологічний нариси та керівництва для плавання, що вміщуються в лоціях, різні географічні атласи, описи й огляди, а також інші графічні й текстові матеріали [4]. Важливим етапом при підготовці до виконання гідрографічних досліджень є рекогносцирування району робіт. З досвіду виконання гідрографічних робіт на Дніпрі для укладання річкових навігаційних карт встановлено оптимальні терміни виконання рекогносцирування: кінець квітня - початок травня; виконання робіт: червень - вересень.

Під час рекогносцирування проводиться узгодження виконання робіт з відповідальними контролюючими органами, установами, відповідальними за

безпеку судноплавства в районі, та експлуатуючими організаціями. Окремо узгоджуються питання виконання гідрографічних робіт на акваторіях портів, портопунктів, підхідних каналах до портів і підхідних каналах до шлюзів та порядок допуску фахівців на територію зазначених організацій. При рекогносцируванні визначаються пункти базування експедиційного загону під час робіт, що мають відповідати таким вимогам: забезпечення безпечної стоянки плавзасобів; близькість населених пунктів; близькість автозаправних станцій; відстань по судновому ходу між суміжними пунктами базування не повинна перевищувати 15 км [6]. На місцевості визначаються пункти державної геодезичної мережі, репери і марки державної нівелірної мережі, придатні для використання в якості вихідної планової основи для розвитку знімальних мереж та вихідної висотної основи для визначення висот пунктів у Балтійській системі висот. Визначаються діючі рівневі пости в районі робіт. До початку робіт необхідно отримати координати пунктів державної геодезичної мережі на район робіт в НДІ геодезії і картографії та укласти договір на рівневе забезпечення гідрографічних робіт з відповідним підрозділом Гідрометцентру.

Основним організаційно-методичним документом, що визначає завдання, програму, склад сил і засобів, методи й організацію виконання досліджень на р. Дніпро, є Технічний припис на виконання робіт. У загальному випадку в Технічному приписі на виконання гідрографічних досліджень указують види, райони, межі ділянки річки, обсяг і мету робіт, які слід виконати, терміни початку і завершення робіт, склад учасників, технічні засоби, послідовність виконання робіт, наводять технічні умови виконання робіт у відповідності до вимог діючих інструкцій. Указуються всі особливості виконання робіт [2].

**Висновки.** Досвід виконання гідрографічних робіт на р. Дніпро вказує на необхідність ретельного планування і якісного виконання робіт на підготовчому етапі. Зокрема, необхідний ретельний аналіз завдань, що ставляться, та пошук найефективніших способів їх вирішення. Залучення до виробничого процесу на даному етапі робіт студентів-практикантів допомагає їм більш детально ознайомитися з існуючими технологіями виконання гідрографічних робіт та методиками ефективного застосування гідрографічного обладнання. Також важливо, щоб етапу планування гідрографічних робіт приділялося більше часу при викладанні студентам КНУ спецкурсу «Морська картографія з основами гідрографії» із застосуванням сучасних навчальних посібників.

**Рецензент – кандидат технічних наук С.Н. Осипчук**

#### **Література:**

1. *Акіф'єв М.* Досвід використання ехолота «Simrad EA-400P» під час детальної зйомки рельєфу дна способом проміру на річці Дунай // Вісник Держгідрографії. – 2005. – № 3 (11). – С. 2–3.
2. *Інструкція* зі складання технічних приписів та технічних звітів про гідрографічні роботи (ТП-2005). – К.: ДУ «Держгідрографія», 2005. – 59 с.
3. *Інструкція* щодо вимог і методів зйомки рельєфу дна для навігаційних цілей. – К.: ДУ «Держгідрографія», 2006. – 120 с.

4. *Инструкция по промеру на реках (ИПР-77)*. – М.: ГУНиО МО СССР, 1977. – 81 с.
5. *Правила гидрографической службы № 5*. Составление и издание морских карт и карт внутренних водных путей (ПГС № 4.1). Ч.1. Навигационные морские карты и карты внутренних путей. – М.: ГУНиО МО СССР, 1989. – 352 с.
6. *Смагин Ю.* Гідрографічним роботам на Київському водосховищі – комплексний підхід // Вісник Держгідрографії. – 2006. – № 4 (16). – С. 9–10.
7. *IHO Standards for Hydrographic Survey: Special Publication SP-44*. - Monaco, 1998. – P.23.

Ю.Б. Смирнов

#### **ПЛАНИРОВАНИЕ ГИДРОГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ РЕЧНЫХ НАВИГАЦИОННЫХ КАРТ**

Рассматриваются основные этапы планирования и подготовки к гидрографическим работам в целях издания речных навигационных карт реки Днепр. Акцентируется внимание на вопросах, которые должны быть решены во время рекогносцировки района гидрографических работ. Оцениваются возможности оборудования для измерения глубин, называются преимущества и недостатки использования разных технических средств для выполнения съемки рельефа дна.

**Ключевые слова:** картографирование, картографическое образование, речные навигационные карты.

УДК910.27:378

**С.В. Столбцов, Г.О. Лисичарова**

Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара

#### **КАРТОГРАФІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КРАЄЗНАВЧОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ СТУДЕНТІВ-ГЕОГРАФІВ**

Розглянуто сучасний стан картографічного забезпечення проведення навчальних практик. На прикладі розробки краєзнавчої навчальної практики студентів-географів, що проходить на території середнього за розмірами міста, висвітлено проблематику наявності картографічних джерел інформації та шляхи вирішення даних питань. На конкретних прикладах підкреслено значущість картографічних творів на всіх етапах практики. Визначено можливості впровадження розроблених для виконання завдань практики карт під час ландшафтознавчих досліджень міста студентами не лише як допоміжного матеріалу, а й як підґрунтя для створення нових картографічних творів.

**Ключові слова:** краєзнавча навчальна практика, картографічне забезпечення, урболандшафти, естетична привабливість урболандшафтів.

S. Stolbtsov, G. Lisicharova

#### **CARTOGRAPHIC PROVIDING OF REGIONAL-STUDY EDUCATIONAL PRACTICE OF THE STUDENT-GEOGRAPHERS**

The modern state of the cartographic providing of educational practices conducting is considered. The problem of availability of cartographic information generators and ways of it solving based on the example of development of regional-study