



Виконання комплексних гідрографічних робіт на річці Дніпро (Кременчуцьке водосховище)

Згідно з "Планом навігаційно-гідрографічного забезпечення безпеки мореплавства у водах України" на 2009 рік, а також Розпорядженням начальника ДУ "Держгідрографія" фахівцями експедиційного відділу нашої філії у період з 02.06. по 04.07. поточного року з метою отримання матеріалів навігаційно-гідрографічного характеру для видання річкової навігаційної карти р. Дніпро було проведено комплексні гідрографічні роботи на Кременчуцькому та Канівському водосховищах.

Складність їх виконання була обумовлена певними обставинами, а саме:

- великою шириною Кременчуцького водосховища (найбільша ширина у районі впадання річки Сула - 30 км; середня ширина - 15,5 км);
- високою повторюваністю штормових хвиль, що лімітували проведення гідрографічних робіт. У період навігації тут переважають хвилі до 75 см заввишки, а їх повторюваність становить 75-85%. У районах з невеликими глибинами або з обмеженими розгонами повторюваність таких хвиль зростає.

Всі ці особливості було враховано при складанні плану навігаційно-гідрографічного обстеження (НГО)-2008 та запропоновано провести комплексні гідрографічні роботи, зокрема: виконати детальну зйомку рельєфу дна способом промірювання у три етапи:

- перший - від Канева до Черкас - у 2008 році;
- другий - Черкаський річковий порт, порт-сховище Адамівка, зупинковий пункт Градіжськ, аванпорт Кременчуцького судноплавного шлюзу - у 2009 році;
- третій - від Черкас до Адамівки і від Адамівки до греблі Кременчуцької ГЕС - у 2010 році.

Роботи першого етапу, як і було заплановано, виконали фахівці ФДУ "Одеський район Держгідрографії".

Польові складові робіт другого етапу було завершено на початку липня поточного року. Цьому передувало узгодження виконання топографо-геодезичних робіт з Верхньодніпровським регіональним представництвом Держфлотінспекції та з Головним Державним управлінням охорони питань використання і відтворення водних живих ресурсів та регулювання рибальства у Черкаській області.

Згідно з Технічним приписом щодо гідрографічних досліджень знімальну геодезичну мережу згущення, необхідну для забезпечення плановою і висотною основами гідрографічних робіт і топографічної зйомки берегової лінії, виконано за допомогою апаратури GPS Trimble 5700 методом статичної зйомки з постобробкою результатів спостережень. GPS-мережу побудовано у Світовій системі координат WGS-84 із застосуванням комбінації радіального типу мережі і мережі у вигляді замкнутих геометричних фігур.

Методика GPS-спостережень при розвиненні геодезичної мережі полягала у виконанні одночасних спостережень векторів баз з вихідного на визначуваний пункт, що забезпечувало приймання сигналів від одних і тих же супутників в установлений інтервал часу. При цьому базовий приймач встановлювався на вихідному пункті, а мобільний - на визначуваному. Для отримання замкнутої геометричної фігури велися послідовні спостереження на суміжних пунктах, після чого здійснювався перехід на наступний пункт. Тривалість сесій спостережень у ході геодезичних робіт залежно від довжини базових ліній (від 6,2 км до 36,8 км) становила від однієї до трьох годин.

Центрування антен GPS-приймачів і вимірювання їх висот над центрами пунктів виконувалися з точністю до 1 мм. Кожного разу антени GPS-приймачів встановлювалися над центрами пунктів. Пункти мережі згущення закріплювалися на місцевості центрами тривалого збереження.



Рис. 1. Кременчуцьке водосховище (знімок зроблено з космосу)

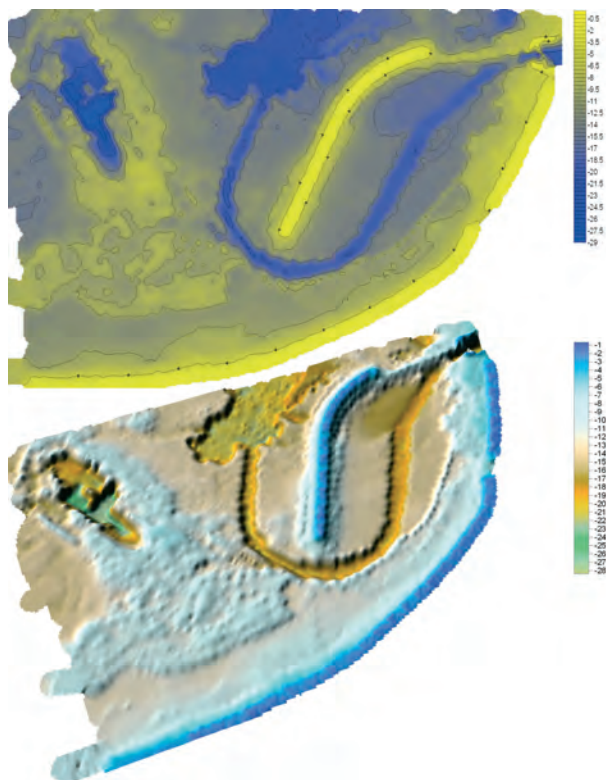


Рис. 2. Батиметрична модель і 3D-модель рельєфу дна аванпорту Кременчуцького судноплавного шлюзу

З метою уникнення грубих помилок у спостереженнях і прийняття рішень щодо виконання повторних спостережень попередня обробка й аналіз матеріалів GPS-спостережень проводилися щоденно у польових умовах з використанням ноутбука за програмним забезпеченням Trimble Geomatics Office.

Топографічні роботи в районі було проведено псевдокінематичним методом (швидка статика) з метою визначення сучасного положення берегової лінії, лінії причалів і нанесення їх на планшети промірювань, для чого використовувалася апаратура GPS. Базовий приймач встановлювався на пункті вихідної основи, а за допомогою мобільного приймача з контролером виконувалася зйомка берегової лінії та лінії причалів. Тривалість сесій спостережень при виконанні топографічної зйомки становила від 20 до 60 сек., залежно від складності окремих ділянок узбережжя та наявності поблизу берегової лінії об'єктів, що відбивають радіосигнали від супутників. За вихідну планово-висотну основу топозйомки використовували пункти мережі згущення, які було отримано безпосередньо в результаті зйомки. На важкодоступних ділянках узбережжя для забезпечення зйомки берегової лінії використовувалась шлюпка Adventure V-500 з підвісним двигуном.

З метою здійснення оперативного контролю повноти і якості зйомки первинна обробка результатів спостережень також проводилась щодня безпосередньо у польових умовах з використанням програмного забезпечення Trimble Geomatics Office та Arc View.

Проведенню гідрографічних робіт передувало калібрування GPS-апаратури, яке здійснювалося на пунктах аналітичної мережі згущування. Середньоквадратична похибка (СКП) визначення місця розташування не перевищила при цьому 1,5 м.

Детальну зйомку рельєфу дна способом промірювання в районах порту Черкаси, порту-сховища Адамівка, зупинкового пункту Градіжськ, аванпорту Кременчуцького судноплавного шлюзу було виконано на планшетах масштабу 1:5000.

Координування гідрографічних робіт здійснювалося за допомогою GPS Trimble DSM-232, а вимірювання глибин – ехолотом Bathy-500. Отримані дані у реальному масштабі часу надходили до промірного ноутбука, в якому записувалися на жорсткий диск і відображалися на екрані оператора.

Детальну зйомку рельєфу дна способом промірювання було виконано за системою галсів, прокладених через 50 метрів перпендикулярно загальному напрямку ізобат. З метою оцінки її якості в районі робіт було прокладено три контрольні галси.

Поправка за коливання рівня обчислювалася за даними, отриманими на постійнодіючих рівневих постах, розташованих у Черкасах, Адамівці, Світловодську та Градіжську.

Польова обробка матеріалів гідрографічних робіт полягала у:

- перевірки повноти і правильності отриманих даних;
- контролю за якістю польових досліджень, що велися;
- систематизації вимірювань;
- аналізі цих вимірювань і оформленні для остаточної обробки.

Після завершення гідрографічних робіт на планшетах було побудовано батиметричну і 3D-модель рельєфу дна (рис. 2, 3). Побудова моделей здійснювалася у програмі Surfer версії 8.0 з метою оцінки повноти і якості отриманих даних, а також візуалізації районів виймання ґрунту. На рис. 2 видно, що в північно-західній частині розташований район виймання ґрунту.

Виймання ґрунту було виявлено і в районі порту-сховища Адамівка перед загороджувальною дамбою (рис. 3).

У ході проведення гідрографічних робіт було укладено договір з Черкаським річковим портом на виконання промірювальних робіт, які і було виконано нами у масштабі 1:500. СКП визначення місця положення при цьому не перевищила 0,6 м.

Під час польових робіт зібрано матеріал для планування комплексних гідрографічних робіт у 2010 році.

Підсумовуючи проведення усіх названих вище робіт, слід зауважити, що:

- у зв'язку з великою шириною водосховища та високою повторюваністю штормових хвиль необхідно мати судно забезпечення;
- мілководдя Кременчуцького водосховища в його середній частині, велика кількість рибальських сіток (від берега до суднового ходу) роблять використання гідрографічного судна недоцільним;
- як судна забезпечення добре було б використовувати рибальські судна;
- на ділянці Черкаси-Світловодськ розгортати базу краще у рибколгоспах;
- гідрографічні роботи доцільніше виконувати на надувних шлюпках класу не нижчого за Adventure V-500, додатково оснастивши їх човновими двигунами потужністю 5 к. с. і моніторами для судноводія.

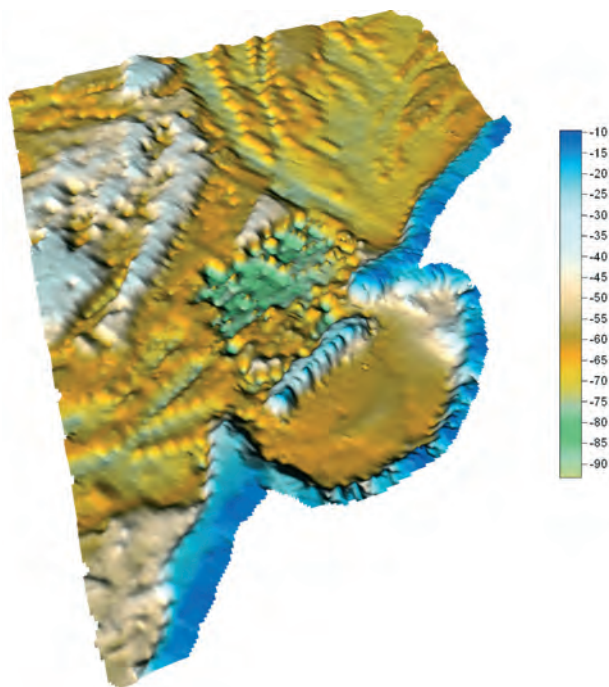


Рис. 3. 3D-модель рельєфу дна. Порт-сховище Адамівка