

## КОМП'ЮТЕРНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПЛОЩІ ЗАТОПЛЕНИХ ЗЕМЕЛЬ ЗА ЦИФРОВОЮ МОДЕЛЛЮ РЕЛЬЄФА

Христина Бурштинська, Ольга Тумська  
Державний університет "Львівська Політехніка"

За останні десять років інтенсивно розробляються методи цифрового та аналітичного представлення інформації про місцевість.

Нові види відображення інформації у вигляді координат певної кількості точок та аналітичних функцій зв'язку між ними мають безперечні переваги перед графічними представленнями, так як дозволяють оперативно працювати з інформацією, використовуючи комп'ютерні методи її обробки.

Зростає кількість топографічних та інженерних завдань, які розв'язують на основі цифрових моделей місцевості (ЦММ) або цифрових моделей рельєфу (ЦМР). Однією з таких народно-господарських задач є визначення площ затоплених та підтоплюваних земель.

Нами розроблена комп'ютерна технологія визначення площ затоплених та підтоплюваних земель на основі цифрової моделі рельєфа.

Базою при побудові ЦМР служить вихідна інформація, отримана картометричним способом, хоч в принципі може бути застосований інший метод отримання вихідної інформації. Ця технологія включає наступні основні процеси: дигіталізацію картографічного матеріалу; побудову регулярної моделі рельєфу; знаходження лінії затоплення; визначення площі затоплених земель; відображення результатів. Загальний вигляд технологічної схеми представлений на рис. 1.

Для побудови ЦМР при картометричному способі перетворення графічної вихідної інформації в цифрову форму використовують дигітайзери. На основі проведеного аналізу різних способів отримання вихідної інформації [1,3] встановлено, що найбільш зручним є спосіб напіврегулярних моделей із застосуванням вимірювання за профільними лініями або відслідковуванням горизонталей. При використанні дигітайзерів для побудови ЦМР координати точок перетину профіля з горизонталлями фіксуються в автоматичному режимі, а відмітки горизонталей записує оператор. Приблизно такий же режим при відслідковуванні горизонталей.

Дигіталізація проводилась з використанням приладу "Дигітайзер - РА".

Для реалізації комп'ютерної технології побудови ЦМР та визначення площ затоплення використовувався пакет SURFER, який дозволяє працювати з вихідною інформацією у вигляді координат  $X, Y, Z$ .

Дослідження методики проводилось на двох ділянках: перша - на топографічній карті масштабу 1:10000 з січенням рельєфу 2.5 м, друга на топоплані масштабу 1:5000 з січенням рельєфу 1 м.

Цифрова модель рельєфу побудована за профільними лініями, проведеними через 1 см, для оцінки точності ЦМР побудована сітка з розмірами сторони квадрата 1 см.

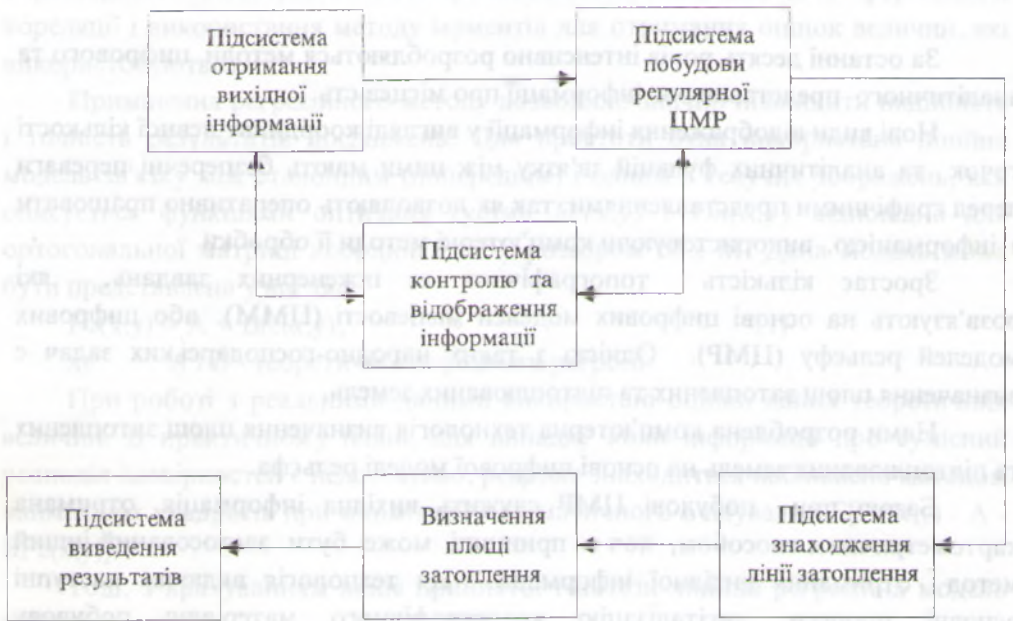


Рис.1. Технологічна схема визначення площ затоплення за ЦМР.

За результатами попередніх досліджень встановлено [2,3], що метод Крайгінга з розташуванням вихідних точок по квадрантах має переваги перед іншими методами апроксимації, тому при побудові ЦМР використовувався власне цей метод.

Основні результати проведених досліджень побудови ЦМР подані в таблиці 1.

Як видно із таблиці 1, при вибраних способах отримання вихідної інформації та методі апроксимації, цифрові моделі рельєфу побудовані з точністю, яка не перевищує третини січення рельєфу.

Точність побудови ЦМР.

NN ділянки	Вихідний матеріал	Розмір ділянки (см)	Перепад висот (м)	Кількість вихідних точок для апроксимації	Кількість точок для оцінки точності	Середня квадратична похибка побудови ЦМР (м)
1	Топографічна карта м-бу 1:10000	11x19	20	356	299	0,41
2	Планшет м-бу 1:5000	47x23	10	727	1081	0,21

Для знаходження площі затоплення вибрані по дві лінії затоплення на кожній ділянці. Для визначення площі використовувався метод трапецій, а контроль визначення площі за ЦМР проводився при допомозі палетки. В таблиці 2 подані: площа, визначена за ЦМР, виміряна площа, похибки визначення площі за допомогою палетки та розходження між площами, визначеними двома способами.

Табл.2. Точність визначення площі затоплення

NN ділянки	Відмітки затоплення	Площа, визначена за ЦМР (га)	Виміряна площа (га)	Похибки виміряної площі (га)	Розходження	
					(га)	%
1	175,0	67,07	67,50	0,20	0,43	0,6
	172,5	5,08	5,34	0,05	0,26	5,0
	20	2,43	2,66	0,01	0,23	8,6
2	152,0	3,53	4,00	0,02	0,47	11,7
	153,0	11,55	12,10	0,04	0,55	4,4

Аналіз даних дозволяє зробити висновок про доцільність застосування вище поданої методики при визначенні площ затоплених земель.

На виході системи отримують: регулярну ЦМР, графічне відображення рельєфу у вигляді горизонталей з зображенням ліній затоплення, кількісні показники площі затоплення.

#### Література

1. Бойко А.В. Методы и средства автоматизации топографической съёмки. М.: Недра 1980.
2. Бурштинська Х.В. Тумська О.В. Дослідження методу Крайгінга при побудові цифрових моделей рельєфу. Деп N 2097, Ук-92,30.12.92.
3. Бурштинська Х.В. Тумська О.В. Лелюх Д.І. Дослідження точності цифрового моделювання рельєфу. Матеріали науково-практичної конференції "Основні напрямки розвитку фотограмметрії та дистанційного зондування в Україні. Київ, 1996.