

УДК 528.4: 625.72

Мурзін Д.І., Батилін С.О., Шангіна А.А.

(Науковий керівник Батракова А.Г.)

Харків, Україна

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

ЗАСТОСУВАННЯ ПРОГРАМНОГО КОМПЛЕКСУ DIGITALS ДЛЯ ПОБУДОВИ ЦИФРОВИХ МОДЕЛЕЙ РЕЛЬЄФУ

З розвитком автоматизації обробки геодезичних даних стало можливим створення топографічних планів у вигляді цифрових моделей рельєфу (ЦМР). У програмному комплексі DIGITALS ЦМР може бути побудована [48]:

- у вигляді регулярних сіток – тип шару «Сітка ЦМР»;
- у вигляді триангуляційної нерегулярної сітки – шари типу «Триангуляційна сітка (TIN)»;
- у вигляді об'єктів карти, що мають коректні з точки зору опису рельєфу висоти: горизонталей, пікетів, укосів, що розміщуються у шарах типу «Пікет», «Одиночний символ», «Полігон / Полілінія».

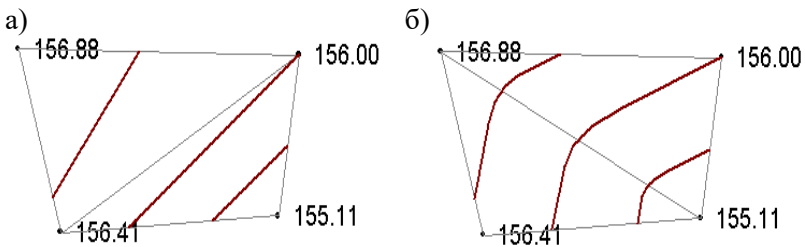
Триангуляційна сітка (TIN) використовується при складанні планів великих масштабів. Такий спосіб обирається за наявності даних тахеометричної зйомки, якщо всі характерні точки рельєфу зняті у полі [47]. Перевагою даного способу є відповідність побудованих горизонталей вихідним пікетам. Сітка ЦМР частіше використовується для дрібномасштабних карт. Таку ЦМР будують за даними аерофотозйомки, з використанням ручних вимірювань у режимі стерео або при

напівавтоматичному створенні (відновленні рельєфу). Тріангуляційна сітка (TIN) створюється у такому порядку [48]:

- позначити пікети скористувавшись функцією «Позначити»;

- виконати команду «ЦМР – Створити TIN». Програма сама оконтурити помічені точки тимчасовим полігоном і побудує всередині сітку трикутників, що спираються своїми вершинами на пікети;

- виконати команду «ЦМР – Горизонталі з ЦМР/TIN» для побудови горизонталей (рис. 1).



а) вихідні горизонталі; б) виправлені горизонталі

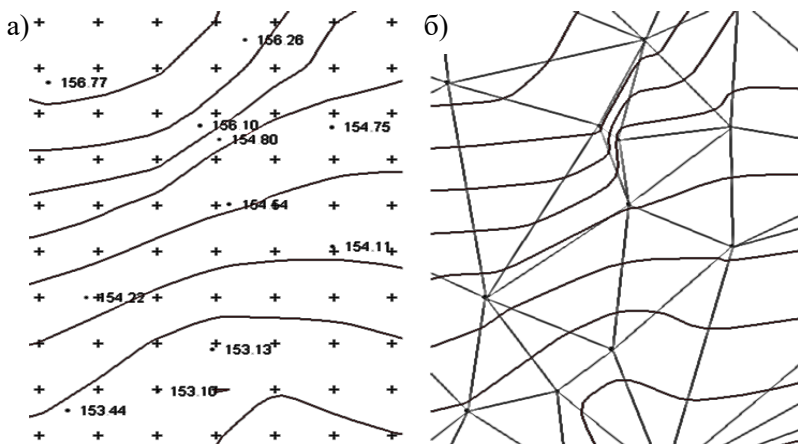
Рис. 1 – Побудова горизонталей за TIN моделлю [48]

Регулярна сітка ЦМР (GRID) створюється у такому порядку [48]: автоматично, по парі растрових знімків; на основі існуючих об'єктів карти, що мають коректні висоти; комбінованим способом; ручним способом.

Після побудови горизонталей необхідно виконати такі дії [48]: ручне редагування вузлів з можливістю включення режиму «Автозгладжування» на головній панелі інструментів; автоматичне згладжування помічених горизонталей за

допомогою команди «Правка – Згладити»; спрощення форми за допомогою команди «Карта – Генералізація», або додавання точок командою «Правка – Додати точки»; пошук кратних горизонталей за допомогою діалогу «Правка – Знайти» з подальшим перенесенням на шар потовщених горизонталей; розстановка бергштрихів відповідним інструментом панелі «Збір»; винесення підписів висот горизонталей.

Приклад побудови горизонталей з сітки ЦМР і TIN, створених на основі одного і того ж вихідного набору пікетів наведено (рис. 2).



а) регулярна сітка (GRID); б) нерегулярна сітка (TIN)

Рис. 2 – Приклад побудови ЦМР [48]

У програмі DigitalS передбачено можливість перегляду поверхні у тривимірному вигляді. Можливість відображення карти у тривимірному вигляді є зручним засобом візуального контролю правильності збору. Особливості відображення даних у тривимірному режимі [48]:

– знаки типу «Одиночний символ» відображаються у вигляді точок;

– підписи об'єктів карти не відображаються;

– об'єкти у шарах типу «Сітка ЦМР» відображаються з урахуванням поточного режиму перегляду: у вигляді точок; у вигляді сітки або у вигляді зафарбованою поверхні. При відображенні сітки ЦМР можна задіяти режим «Висотне розфарбування». Для переведення карти у тривимірний вигляд слід скористатися командою меню «Вид – Тривимірний».

На об'єкт типу «Сітка ЦМР» можна накласти текстуру, тобто фотографічне зображення поверхні. Для цього слід позначити об'єкт сітки, виконати команду контекстного меню «Завантажити текстуру для ЦМР» і вказати у діалозі файл орієнтованого растра (або ортофотоплан).

Об'єкти типу «Тріангуляційна сітка (TIN)» відображаються у вигляді сітки трикутників. Залежно від режиму перегляду трикутники можуть відображатися зафарбованими.

За результатами топографо-геодезичних вишукувань методом GNSS-спостереження на ділянці від с. Врубівка до с. Миколаївка у програмі Digitals побудовано ЦМР по поперечниках до осі траси, TIN модель рельєфу, TIN модель рельєфу з горизонталями (рис. 3). За аналогічними вихідними даними побудована GRID модель рельєфу з кроком сітки 5 м та з кроком сітки 10 м (рис. 4.11). Під час створення регулярної сітки (GRID) ЦМР слід враховувати крок сітки, величина якого визначає її просторову роздільну здатність. Чим менший

обраний крок, тим точніше ЦМР, тобто вище просторова роздільна здатність моделі, але тим більше кількість вузлів сітки, отже, більше машинних ресурсів потрібно для розрахунку ЦМР.

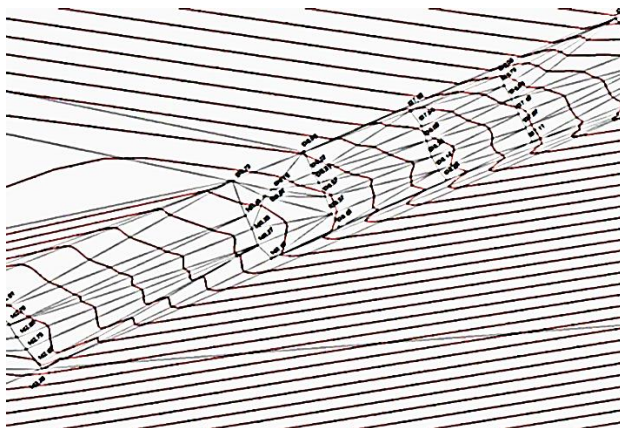
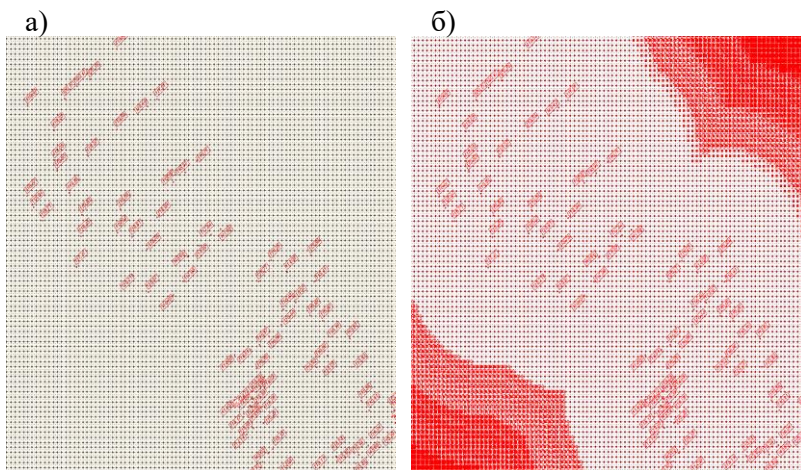


Рис. 3 – Фрагмент TIN моделі рельєфу з горизонталями



а) фрагмент сітки ЦМР; б) фрагмент шару «Сітка ЦМР»

Рис. 4 – GRID модель рельєфу з кроком сітки 10 м