

*В.В. Головач, В.Ю. Беленок, к. ф.-м. н.
(Національний авіаційний університет, Україна)*

Роль цифрових моделей місцевості у плануванні та реалізації дорожнього будівництва та транспортної логістики

Розглянуто користь цифрових моделей місцевості під час будівництва доріг та транспортних вузлів

Використання цифрових моделей місцевості набуває все більшого поширення в геодезії, так як вони дозволяють оцінити ситуацію з різних сторін. Згідно визначення, цифрові моделі місцевості (ЦММ) – це цифрові дані про місцевість, які як правило, ґрунтуються на даних топографічних зйомок і карт, в тому числі, на висотних відмітках рівнів земної поверхні, градієнтах і аспектах ухилів, типах схилів тощо. Таким чином, її можна створити, маючи при собі лише карту.

Крім того, дані отримують такими методами: геодезичними, картометричними, фотограмметричними, наземного та з повітряного носія лазерного сканування, радарної зйомки. Вони дають змогу швидко та з необхідною точністю отримувати дискретні дані про поверхню досліджуваного об'єкта (процесу, явища). Такі методи і підходи постійно вдосконалюються. Це стосується їхньої швидкодії, оперативності, ефективності, інформативності й точності. Незважаючи на уявну простоту рельєфу як об'єкта моделювання (на перший погляд, добре описується математично як поверхня або поле), практика пропонує велику кількість способів і технологій їх створення.

Невід'ємною перевагою ЦММ є простота редагування даних в ній, що дозволяє одну модель використовувати в подальшому. Але це прості особливості притаманні різним моделям.

Пропонуємо звернути увагу на їхню користь під час будівництва, а саме планування доріг та транспортної логістики. Цифрові моделі місцевості ідеально для цього підходять. На рис. 1, наведено фрагменти моделі, яка була створена у програмному забезпеченні ArcGIS, а саме ArcMap. Основою стала топографічна карта, адже вона несе в собі весь необхідний матеріал для побудови моделей: горизонталі, що дають змогу визначити висоту рельєфу, геодезичні пункти, які доповнюють базу даних висот, річки та озера (урізи води та самі водні об'єкти допомагають коректніше відобразити рельєф у подальшому), також будівлі, дороги та інші об'єкти, якщо вони звісно є на топографічній карті, не стануть зайвими при створенні ЦММ. Деякі елементи можна побачити на рис. 2.

Є багато методів відображення рельєфу в ArcMap, але в даному випадку використано інструмент «Топо в растр» (рис. 3), а вже потім отриманий растр було перетворено в TIN-модель. Це звісно не принципово, тому що у вигляді GRID поверхня буде такою ж, але без контурів. Якщо ще раз звернути увагу на рис. 3, то можна побачити, як отриманий растр виглядає з оцифрованими

елементами топографічної карти: дороги, горизонталі, річки, озера, населені пункти та геодезичні пункти.

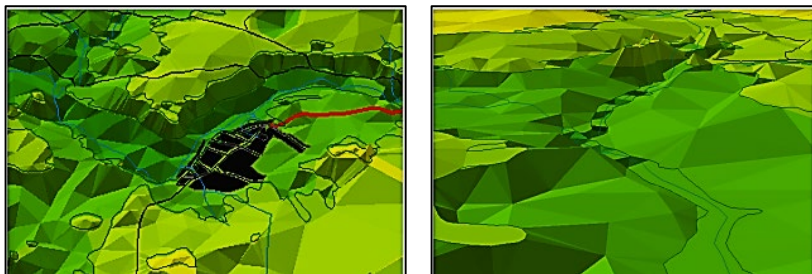


Рис. 1. Фрагменти цифрової моделі місцевості

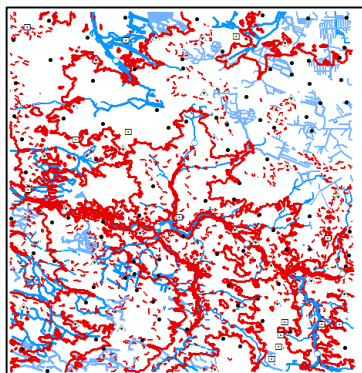


Рис. 2. Оцифровані горизонталі,
водні об'єкти та геодезичні пункти

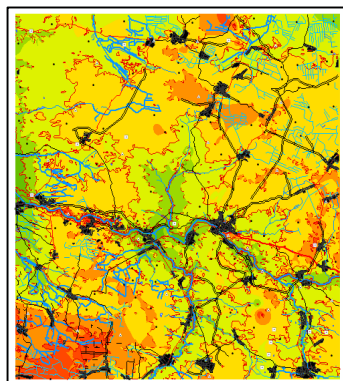


Рис. 3. ЦМР інструментом
«Топо в растр»

На рис. 4, показана модель вже у повному вигляді. Здається нелогічним показувати спочатку частинку, а потім повністю все, однак це зроблено для того, щоб звернути на це більшу увагу, адже дивлячись на всю модель важко зрозуміти, що там, тому інтерес до неї зменшується. Побачивши фрагмент, можна чітко побачити, що зображено на моделі. А вся модель лише показує масштаб виконаної роботи та розмір території, яку вона охоплює.

Отож з рисунків видно, як змінюється рельєф, що наявні населені пункти, а найголовніше – дороги. Якщо прокладено маршрут з одного міста чи села до іншого і він задовольняє всі потреби, то немає необхідності прокладати новий. Але якщо підійти до цього з іншого боку. Припустимо, що маршрут вже є, він наче і чудовий, але щось йому не вистачає. Постає питання чи варто щось змінювати, чи залишити як є? У такому випадку однозначно варто використати

ЦММ. Вона дасть можливість визначити нові оптимальні маршрути, якщо все ж постане така необхідність або, принаймні, коректніше розмістити транспортні вузли, які будуть використовуватися в подальшому. Крім того, це є досить чудовим варіантом перевірити чи не буде щось заважати при проектуванні доріг.

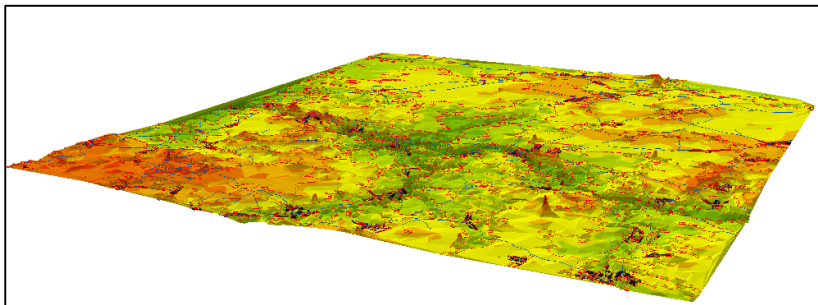


Рис. 4. Цифрова модель місцевості

Висновки

Отримані результати є невеликим прикладом того, як може виглядати така модель і що можна на ній зобразити. Наведені декілька питань, які можна без проблем вирішити за допомогою ЦММ. Є багато галузей, де вони можуть бути застосовані, але однозначно є достатньо переваг в них для використання їх під час будівництва та проектування.

Список літератури

1. Англо-російсько-український словник з ГІС та ДЗЗ: навч. допомога/Г.Г. Півняк, Б.С. Бусигін, Г.М. Коротенко, Л.М. Коротенко; М-во освіти та науки України; Нац. гірн. ун-т. - Д., НГУ, 2014. - 378 с.
2. Геоінформаційні системи і бази даних : монографія. – Кн. 2 /В. І. Зацерковний, В. Г. Бурачек, О. О. Железняк, А. О. Терещенко. – Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2017. – 237 с.
3. Christian Hirt «Digital Terrain Models». URL: https://www.researchgate.net/publication/278683672_Digital_T (Last accessed: 03.04.2023)