



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ



КАФЕДРА ГЕОІНФОРМАТИКИ І ФОТОГРАМЕТРІЇ

БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА

СТВОРЕННЯ ЦИФРОВОЇ МОДЕЛІ РЕЛЬЄФУ НА ОСНОВІ ЛІДАРНОГО ЗНІМАННЯ

ПІДГОТУВАВ: СТУДЕНТ 4 курсу, ГРУПИ ГІСТ-20
Напрямок підготовки 193 «Геодезія та землеустрій»
Спеціалізація «Геоінформатичні системи і технології»
ГУРКІВСЬКИЙ Б.А.

КЕРІВНИК: К. Т. Н.
НЕСТЕРЕНКО О. В.

КИЇВ 2024

МЕТА ТА ЗАВДАННЯ:

МЕТОЮ Є:

- Дослідження процесу створення цифрових моделей рельєфу (ЦМР) на основі лідарного знімання та порівняльний аналіз різних методів їх створення.

ЗАВДАННЯМ Є:

- Аналіз технології створення цифрових моделей рельєфу (ЦМР) на основі лідарного знімання.
- Практичне створення ЦМР за лідарними даними.

ТЕОРІЯ ТА ВИЗНАЧЕННЯ.

ОСНОВИ МОДЕЛЮВАННЯ РЕЛЬЄФУ.

ЦИФРОВА МОДЕЛЬ РЕЛЬЄФУ

- геопросторова структура,
яка відображає висоту та
форму земної поверхні.

ЦИФРОВА МОДЕЛЬ ВИСОТ

– це геопросторова структура, яка
відображає перешкоди на поверхні
землі.

ЦИФРОВА МОДЕЛЬ ПОВЕРХНІ

– це геопросторова структура,
яка включає в себе рельєф,
рослинність та штучні об'єкти.

ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ СПОСОБІВ ПОДВННЯ РЕЛЬЄФУ

● Ізолінії: легкість інтерпретації, можливість спотворення при великих інтервалах.

У геодезії, особливо при картографуванні та аналізі рельєфу, ізолінії часто використовуються для представлення висотного профілю місцевості.

● TIN: висока точність, але складність у створенні та обробці.

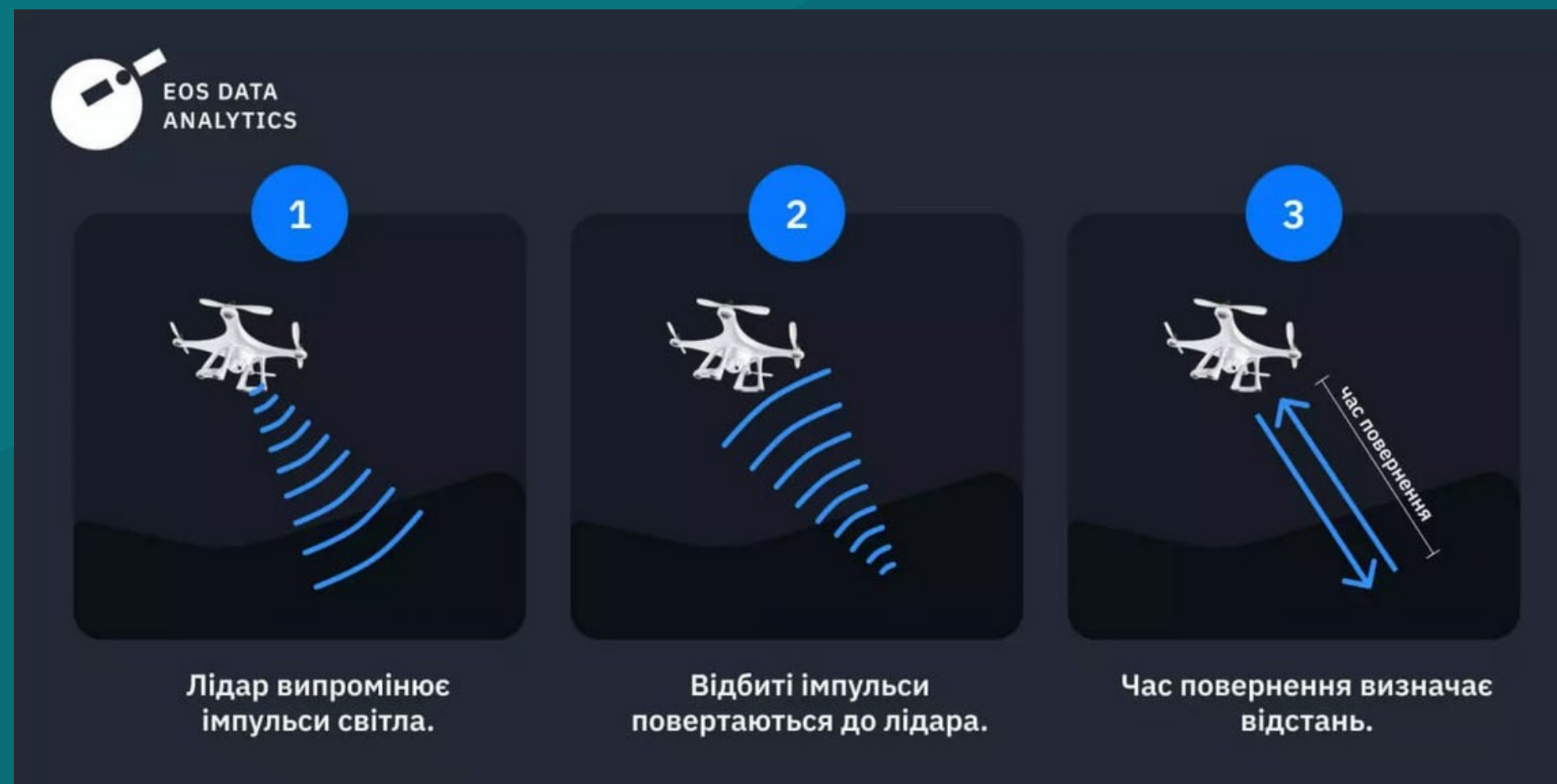
Принцип роботи TIN полягає в тому, щоб побудувати мережу трикутників, кожен з яких має свої вершини у вихідних точках даних (точках вибірки). Ці трикутники об'єднуються так, щоб утворити неперервну поверхню, яка наближає рельєф місцевості.

● GRID: проста у створенні, але менш точна в місцях з різкими змінами рельєфу.

Основним значенням "GRID" у геодезії є метод представлення геопросторової інформації у вигляді сітки або растрової картографії.

ЛІДАРНЕ ЗНІМАННЯ

Лідарне знімання - це технологія, яка використовує лазерне випромінювання для вимірювання відстаней до об'єктів або поверхонь. У геодезії лідарне знімання використовується для отримання точних геопросторових даних про рельєф місцевості та об'єкти на земній поверхні.



ЕТАПИ СТВОРЕННЯ ЦМР

Збір вихідних даних:

- Збір геодезичних даних, таких як лідарні дані, фотограмметричні знімки, точкові вимірювання або інші дані від супутникових систем.
- При необхідності, проведення теренових вимірювань для отримання додаткових даних.

ЕТАПИ СТВОРЕННЯ ЦМР

Обробка вихідних даних:

- Первинна обробка даних, така як корекція атмосферних спотворень, геометрична калібрація, видалення шуму тощо
- Геореференція даних для забезпечення їх відповідності географічним координатам та проекціям.
- Фільтрація та підготовка даних для подальшого аналізу та моделювання.

ЕТАПИ СТВОРЕННЯ ЦМР

Побудова моделі рельєфу:

- Використання вихідних даних для побудови цифрової моделі рельєфу (ЦМР).
- Можливість використання різних методів побудови моделі, таких як триангуляція нерегулярних мереж (TIN), растрова гідромодельювання (GRID) тощо.

ЕТАПИ СТВОРЕННЯ ЦМР

Аналіз та валідація моделі:

- Перевірка точності та якості створеної моделі.
- Порівняння з отриманими вихідними даними та земельною реальністю.
 - Вирішення виявлених проблем та корекція помилок у моделі.

ЕТАПИ СТВОРЕННЯ ЦМР

Застосування моделі:

- Використання ЦМР для різноманітних цілей, таких як аналіз території, планування інженерних проектів, моніторинг змін у місцевості тощо.
- Виведення нової інформації та розробка рішень на основі аналізу моделі.

МЕТОДИ СТВОРЕННЯ ЦМР

Створення цифрової моделі рельєфу (ЦМР) може виконуватися за допомогою різних методів, в залежності від доступних даних, призначення моделі та вимог замовника.

Далі наведу деякі з основних методів:

1. Лідарне знімання (LiDAR):

- Лідарні дані використовуються для побудови точних ЦМР і можуть бути особливо корисними для областей з густою рослинністю або зі складним рельєфом.

2. Фотограметрія:

- Використання аерофотознімків або зображень, отриманих з високого розширення, для побудови тривимірної моделі рельєфу.

МЕТОДИ СТВОРЕННЯ ЦМР

3. Триангуляція нерегулярних мереж (TIN):

- Метод, який використовується для побудови нерегулярної мережі трикутників на основі точкових даних.
- Триангуляція TIN може бути використана для створення деталізованих ЦМР, особливо в областях зі складним рельєфом.

4. Растрова гідромодель (GRID):

- Використання растрових даних, де кожній клітинці (пікселю) призначається значення висоти.
- Метод GRID дозволяє швидко створювати ЦМР, але може бути менш точним у порівнянні з TIN або лідарними даними.

МЕТОДИ СТВОРЕННЯ ЦМР

5. Комбіновані методи:

- Часто створення ЦМР включає в себе комбінацію різних методів та джерел даних, для отримання більш точної та повної моделі рельєфу.

Кожен з цих методів має свої переваги та обмеження, і вибір конкретного методу залежить від специфіки проекту, доступних ресурсів та вимог замовника.

ПЕРЕВАГИ ЛІДАРНОГО ЗНІМАННЯ

Висока точність:

Лідар дозволяє отримувати дуже точні вимірювання висоти та рельєфу земної поверхні.

Велика швидкість збору даних:

Лідар може збирати велику кількість даних за короткий час.

Можливість працювати у різних умовах:

Лідар може працювати у різних погодних умовах та в різних середовищах, включаючи ліси, водні тіла, міські райони тощо.

Можливість отримання тривимірних даних:

Лідар дозволяє отримувати не лише висотні дані, а й тривимірні координати точок на земній поверхні.

Можливість проникнення крізь ліс та інші перешкоди:

Лідар може працювати умовах обмеженого видимості, таких як ліси, тому що лазерні промені можуть проникати через листя та гілки.

ПРОГРАМИ, ЯКІ ВИКОРИСТОВУВАЛИСЯ ДЛЯ ОБРОБКИ ДАНИХ ЛАЗЕРНОГО СКАНУВАННЯ



cloudcompare



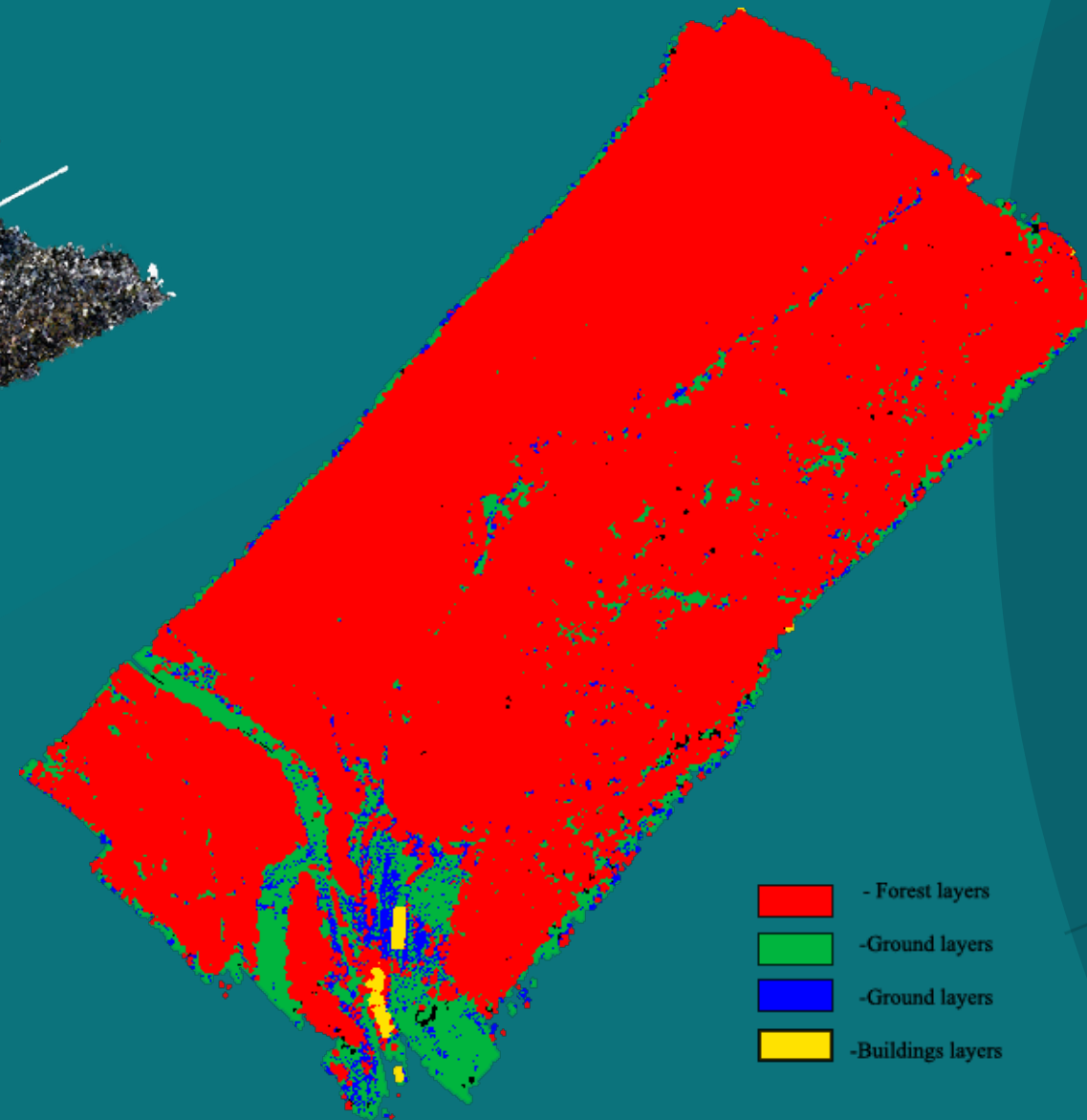
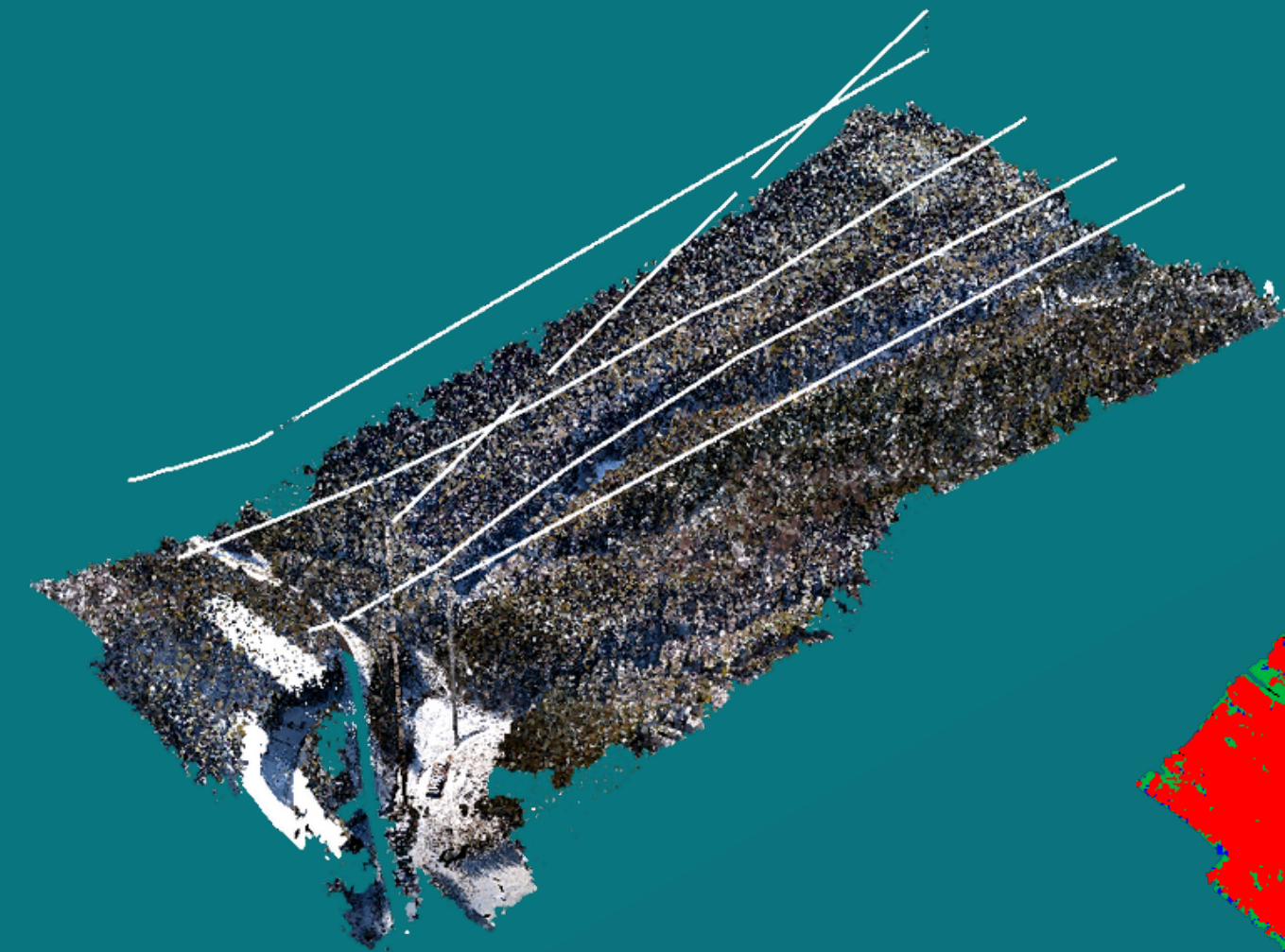
quick terrain modeler

ПІДГОТОВКА ХМАРИ ТОЧОК ПЕРЕД МОДЕЛЮВАННЯМ РЕЛЬЄФУ

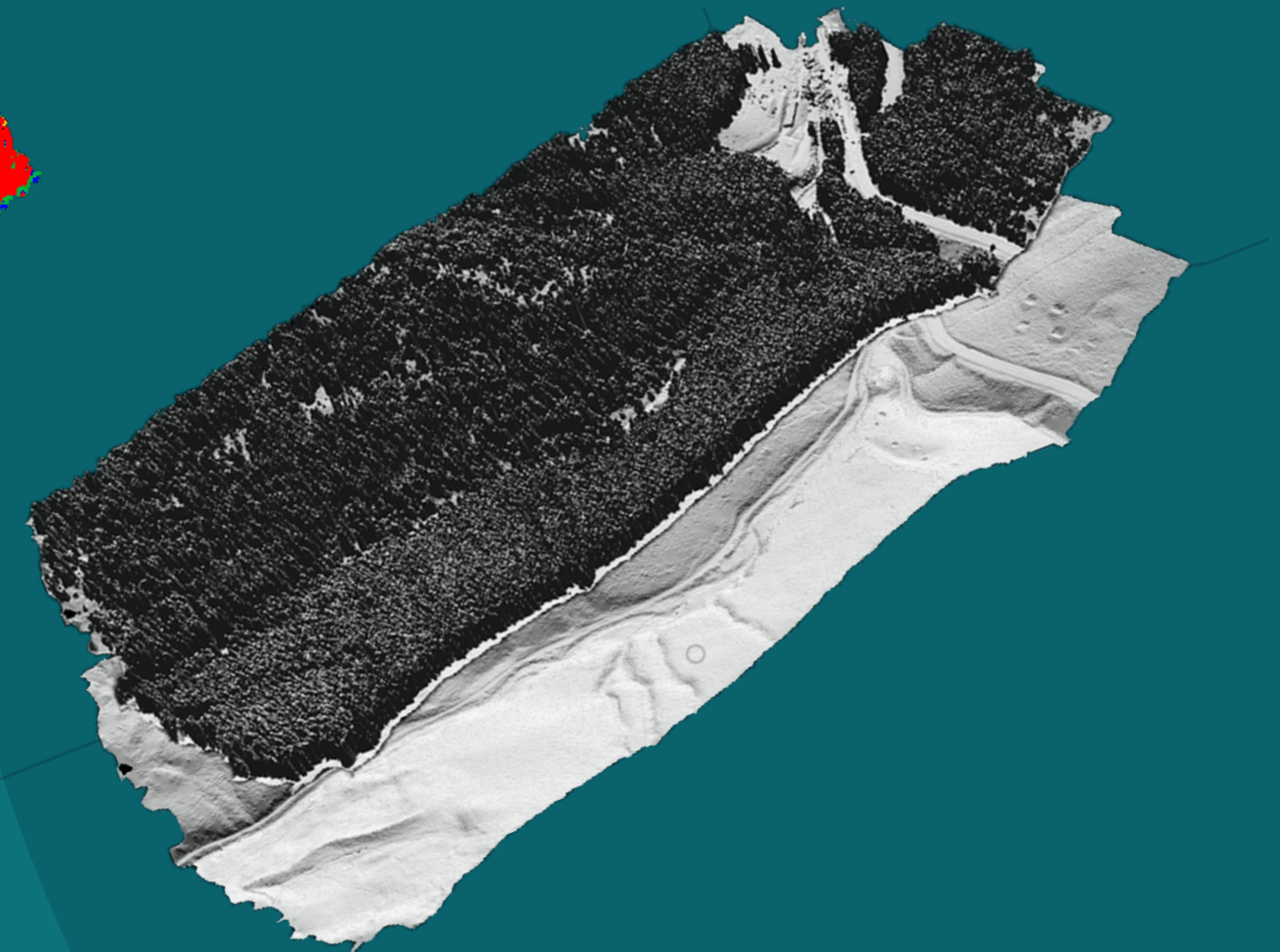
ХМАРА ТОЧОК ПЕРЕД ОБРОБКОЮ

КЛАСИФІКОВАНА ХМАРА ТОЧОК

СТВОРЕНА DSM ТА DTM МОДЕЛІ



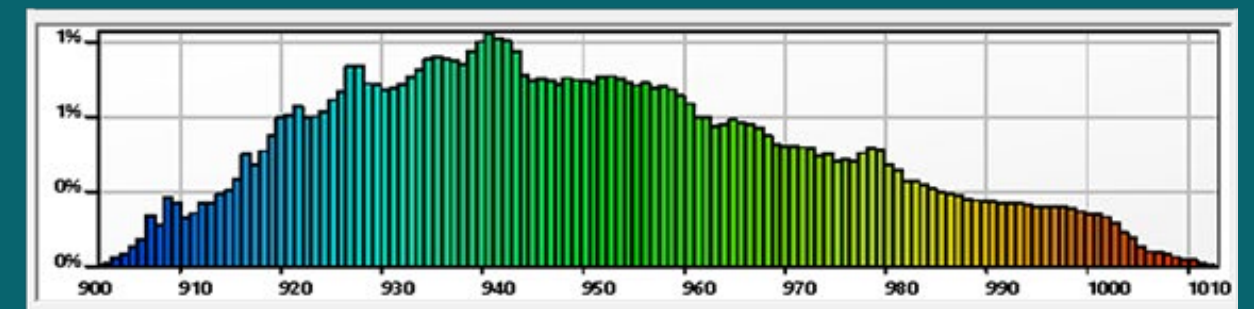
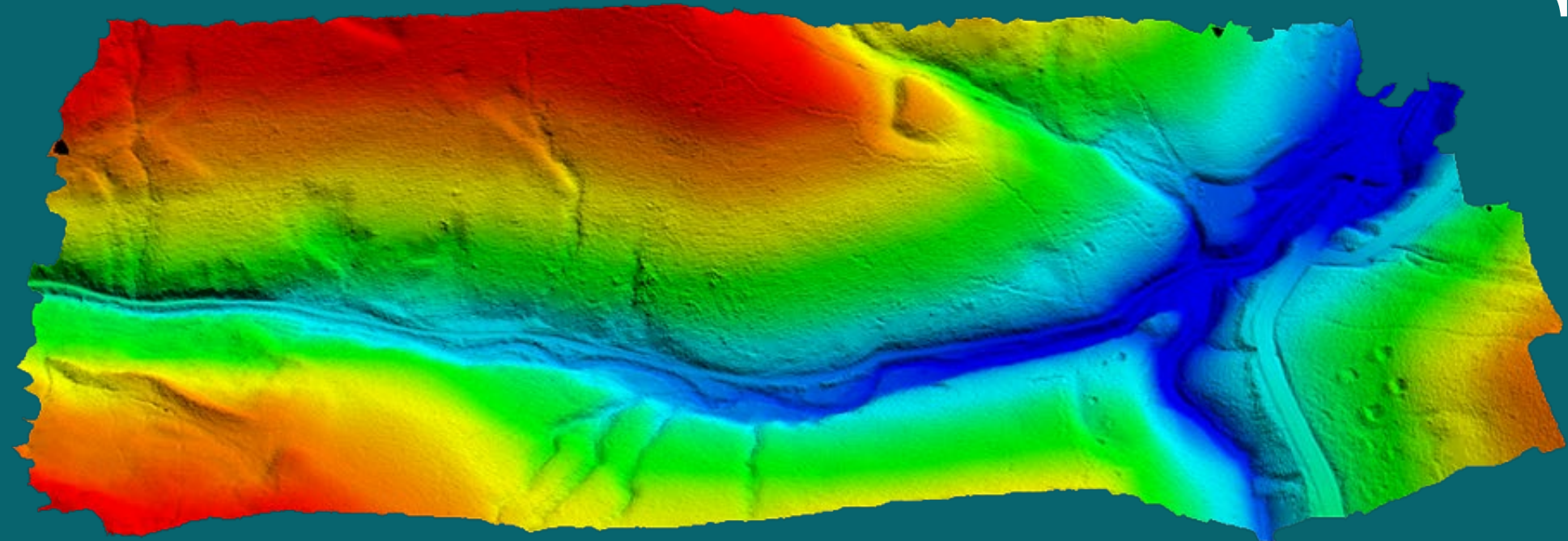
- Forest layers
- Ground layers
- Ground layers
- Buildings layers



МОДЕЛЮВАННЯ МОДЕЛЕЙ РЕЛЬЄФУ

ЦМР(DTM) ВІДОБРАЖАЄ ВИСОТУ ПОВЕРХНІ ЗЕМЛІ,
РОЗТАШУВАННЯ ТА ФОРМУ ЛАНДШАФТНИХ
ПЕРЕШКОД БЕЗ УРАХУВАННЯ РОСЛИННОСТІ,
БУДІВЕЛЬ ТА ІНШИХ ШТУЧНИХ ОБ'ЄКТІВ

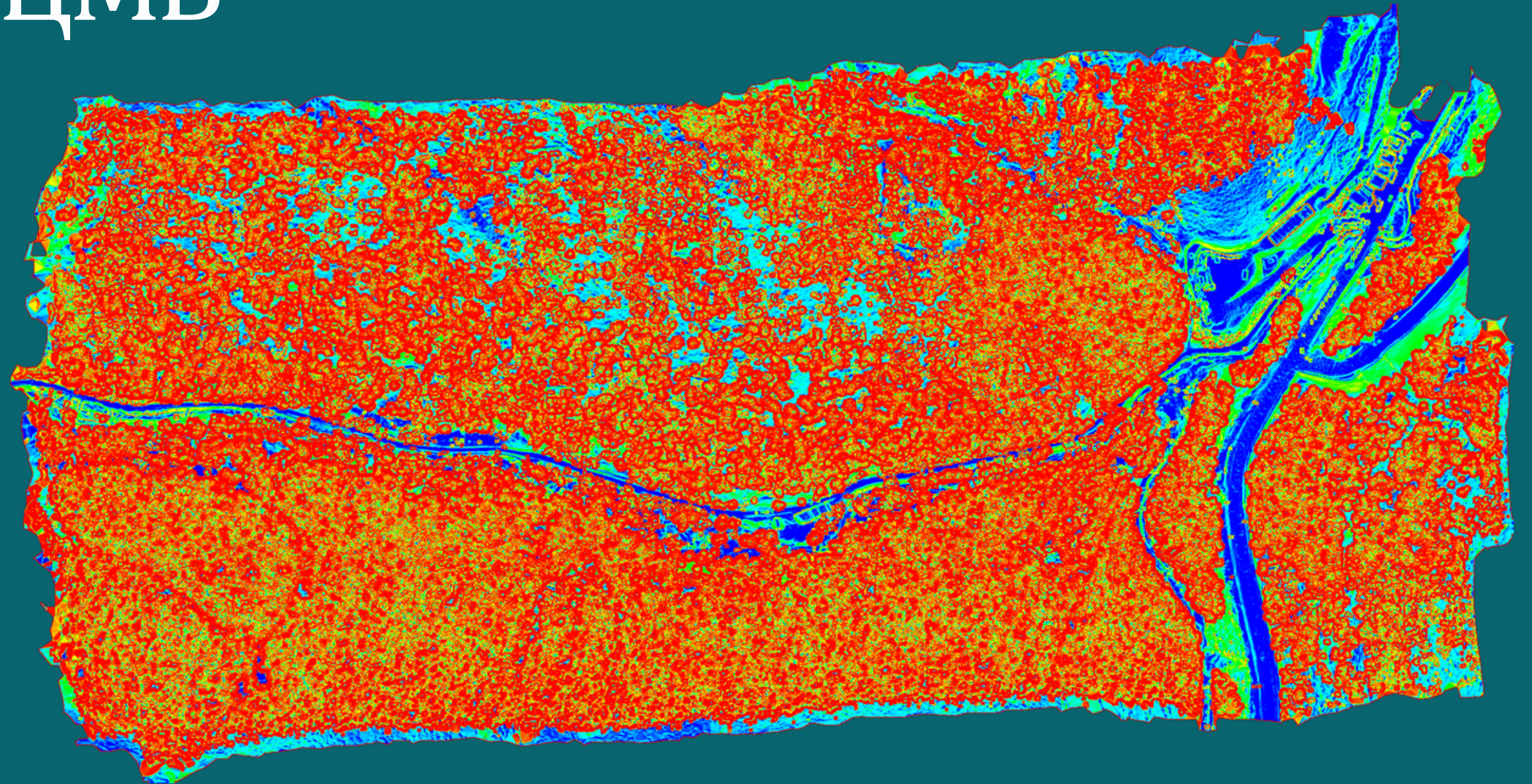
ЦМР



МОДЕЛЮВАННЯ МОДЕЛЕЙ РЕЛЬЄФУ

ЦИФРОВА МОДЕЛЬ ВИСОТ (ДНМ) — ЦЕ МАТРИЦЯ ПЕРЕШКОД НА ОСНОВІ БУДВЕЛЬ, БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ І РОСЛИННОСТІ З АТРИБУТОМ ВІДНОСНОЇ ВИСОТИ І ЯВЛЯЄ СОБОЮ ВІДСТАНЬ МІЖ ЗЕМЛЕЮ ТА ВЕРХІВКАМИ ДЕРЕВ, БУДІВЕЛЬ ТА ІНШИХ ШТУЧНИХ ОБ'ЄКТІВ.

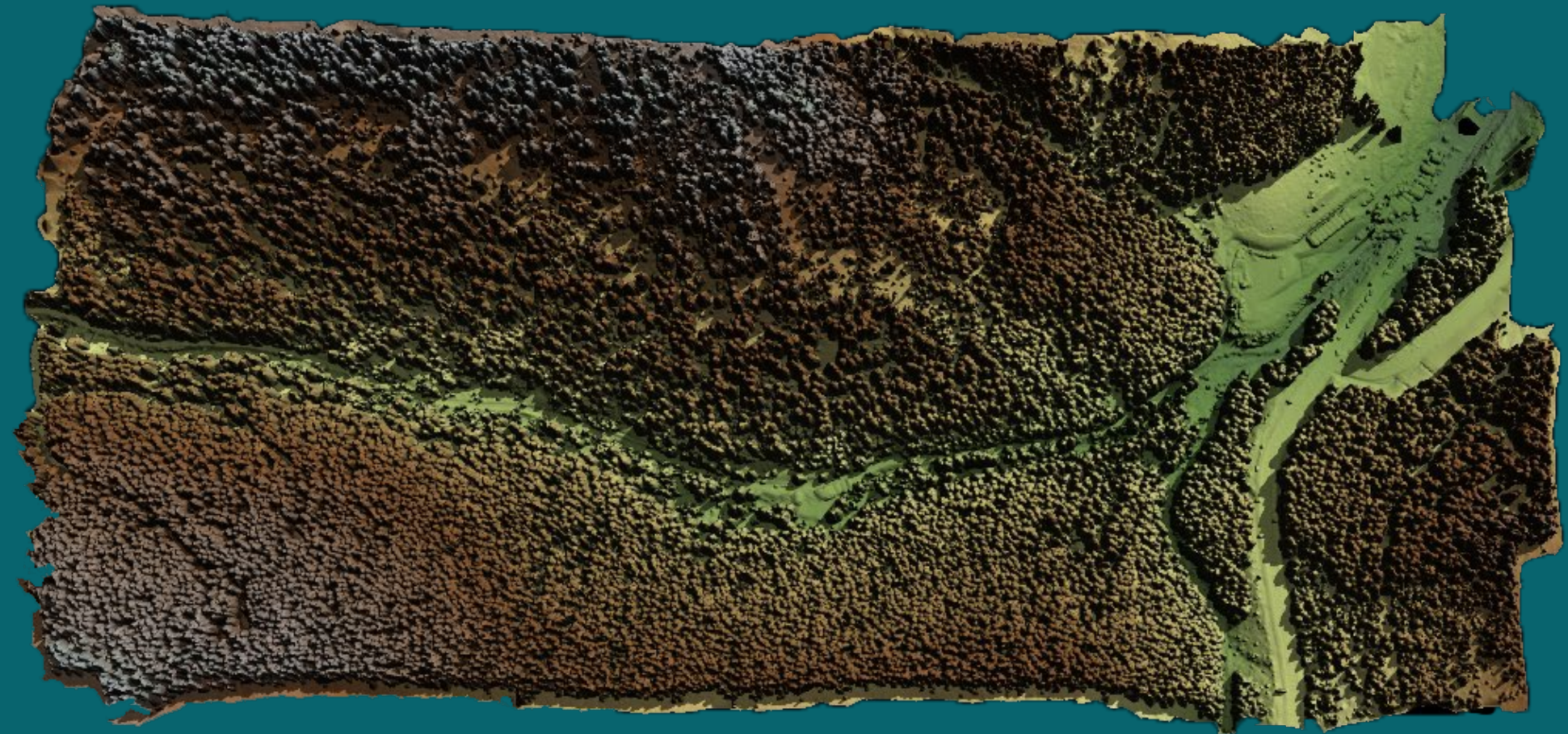
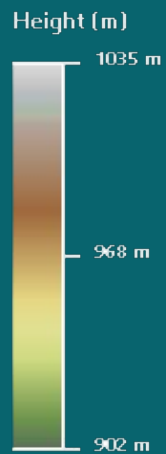
ЦМВ



МОДЕЛЮВАННЯ МОДЕЛЕЙ РЕЛЬЄФУ

ЦММ

ЦИФРОВА МОДЕЛЬ МІСЦЕВОСТІ (DSM) — МОДЕЛЬ, ЯКА ВІДОБРАЖАЄ ЯК ПРИРОДНІ, ТАК І ШТУЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ДОВКІЛЛЯ. DSM ВКЛЮЧАЄ ВЛАСНЕ РЕЛЬЄФ, А ТАКОЖ РОСЛИННІСТЬ, БУДІВЛІ ТА ІНШІ СТВОРЕНІ ЛЮДИНОЮ ОБ'ЄКТИ. ШИРОКО ВИКОРИСТОВУЄТЬСЯ ЯК ДЛЯ РАДІОЧАСТОТНОГО ПРОЄКТУВАННЯ, ТАК І ДЛЯ МІСЬКОГО ПЛАНУВАННЯ, ЛАНДШАФТНОГО МОДЕЛЮВАННЯ, МОДЕЛЮВАННЯ МІСТ, ДОДАТКІВ ДЛЯ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ТОЩО.



ВИСНОВОК:

У цій роботі було досліджено процес створення цифрових моделей рельєфу на основі лідарного знімання, проведено порівняльний аналіз різних методів їх створення.

Практична частина роботи включала створення цифрової моделі рельєфу, цифрової моделі висот та цифрової моделі місцевості в програмному середовищі Cloud Compare та QTM на основі результатів лідарного знімання для території регіону Івано-Франківської області .

Практична частина роботи підтвердила, що лідарне знімання забезпечує високу точність моделей рельєфу, що є важливим для подальшого використання в містобудуванні, геологічних дослідженнях, екологічному моніторингу та інших галузях



ДЯКУЮ
ЗА УВАГУ!

