

Самостійна робота № 10

на тему: «Класифікація і редагування хмари точок. Побудова ортофотоплана і цифрової моделі рельєфу»

Мета роботи: навчитися на основі практичних навиків редагувати хмари точок, будувати ортофотоплани і цифрові моделі місцевості.

Теоретичні положення:

Pix4mapper – професійне програмне забезпечення, що використовує знімки для створення щільної хмар, цифрових моделей місцевості, 3D поверхонь і цифрових моделей рельєфу, ортофотопланів, текстурованих моделей і подібних даних.

Pix4mapper включає весь набір програмного забезпечення для отримання, зберігання, обробки та аналізу знімків. В комплект входить софт для управління дроном хмарна платформа і настільна версія продукту.

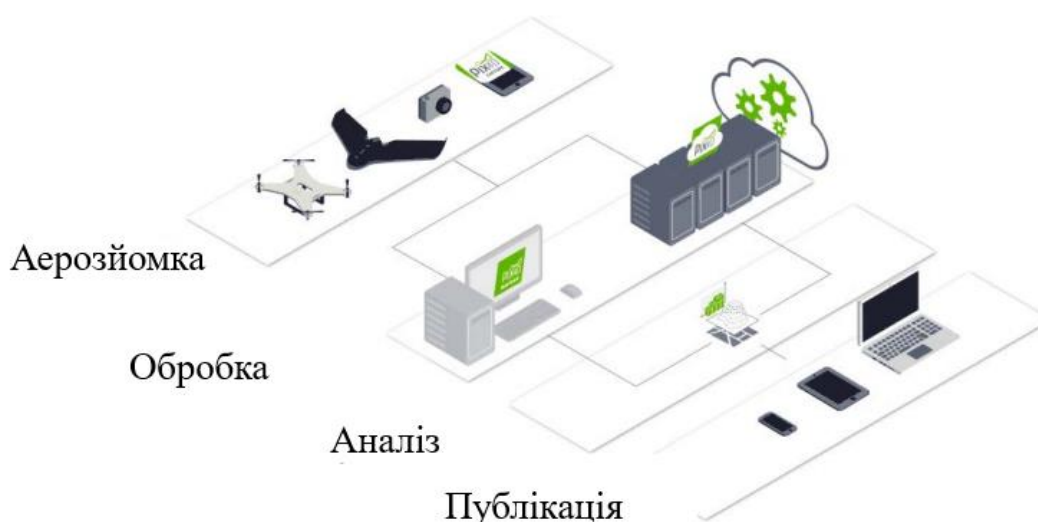


Рис.1 Технологічний процес

Хмара точок (англ. point cloud) — набір даних про **точки** в деякій системі координат. У тривимірній системі координат, **точки** визначаються

координатами X , Y та Z , і часто призначаються для представлення зовнішньої поверхні об'єкта.

Класифікатор. Класифікація хмари точок: Групуючи певні точки в класи об'єктів: рослинність, будівлі, штучні об'єкти і точки на землі, ви можете отримати класифіковану модель місцевості. Подібна класифікація може бути корисна для різних галузей застосування.

В процесі класифікації є можливість відредагувати отриману хмару точок і тим самим отримати вихідні дані найкращої якості.



Під цифровою моделлю місцевості (ЦММ) – розуміють цифрове подання топографічної поверхні у вигляді візуально сприйнятної моделі рельєфу із характерними елементами..

Дані про рельєф можуть бути отримані шляхом безпосередніх вимірювань, включаючи топогеодезичні роботи на місцевості, промірні роботи або методами дистанційного зондування. У зв'язку із цим можливі істотно різні форми завдання цих даних:

1) з регулярним розміщенням точок на прямокутних, трикутних і шестикутних (гексагональних) сітках, отриманих при тахеометричній зйомці або спеціальних видах площинного нівелювання, а також у результаті картометричних робіт;

2) з нерегулярним поданням точок по структурних лініях, профілях, центрах площ, локальних точках, отриманих у результаті інструментальної зйомки чи картометричних робіт;

3) з ізолінійним завданням точок, розміщених по ізолініях рівномірно або з урахуванням складності їхнього рисунка, отриманих, при визначенні горизонталей топографічних карт.

Форма завдання вихідних даних про рельєф, їх детальність і вірогідність визначають вибір різновиду ЦМР (grid або TIN), спосіб просторової інтерполяції в межах досліджуваної території, а також ступінь адекватності побудованої моделі рельєфу.

Найбільш поширеним різновидом цифрової моделі рельєфу, що використовується, є цифрове подання топографічної поверхні у вигляді растра (растрова ЦМР, сіткова ЦМР, grid DEM).

Побудова ЦМР у цьому випадку полягає в поширенні наявного обмеженого набору точкових даних про відмітки топографічної поверхні, що суцільно покривають дану територію, з використанням методів просторової інтерполяції.

3D моделювання - це процес розробки математичного представлення будь-якої тривимірної поверхні об'єкта за допомогою спеціалізованого ПЗ. Продукт моделювання є **3D-модель**.

Отже, використання щільної хмари точок та її класифікації дозволяє якісно побудувати цифрової моделі місцевості та 3D моделі в процесі поетапної обробки даних аерознімання в програмі Pix4D.

Завдання

1. Використовуючи вихідні дані

<https://drive.google.com/drive/folders/1J2QP4UsRLQV0zBFrb5xGCdpem7-16stE>

загрузити до програми Pix4d фотозображення об'єкту знімання.

2. Визначити та позначити опорні точки (координати точок) на відповідних фотознімках

3. Після другого етапу обробки, здійснити класифікацію і редагування щільної хмари точок.

4. Побудувати цифрову модель місцевості.

Методика виконання

1. Використовуючи вихідні дані загрузити до програми Pix4d фотознімки відзнятого об'єкта.

2. Встановити відповідну систему координат.

3. Задати значення координат на відповідних точках в модулі прив'язки Pix4d.

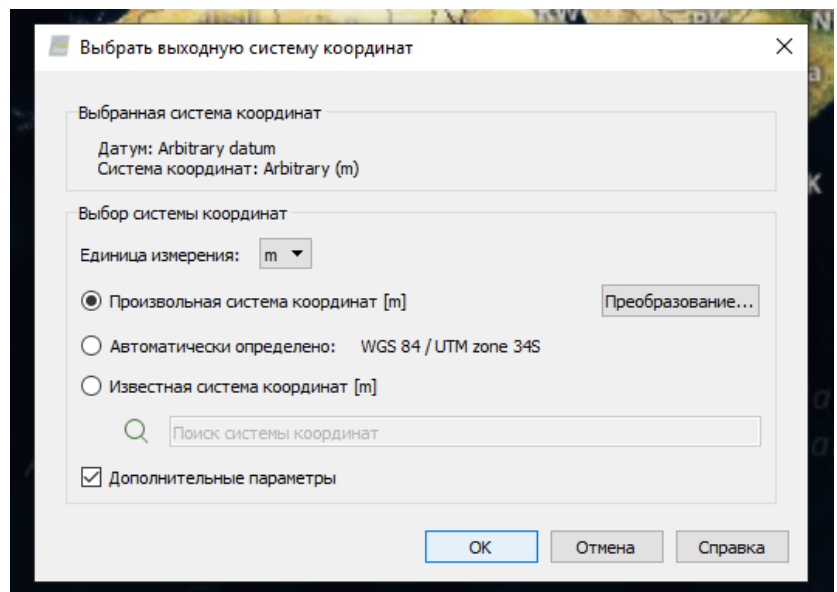
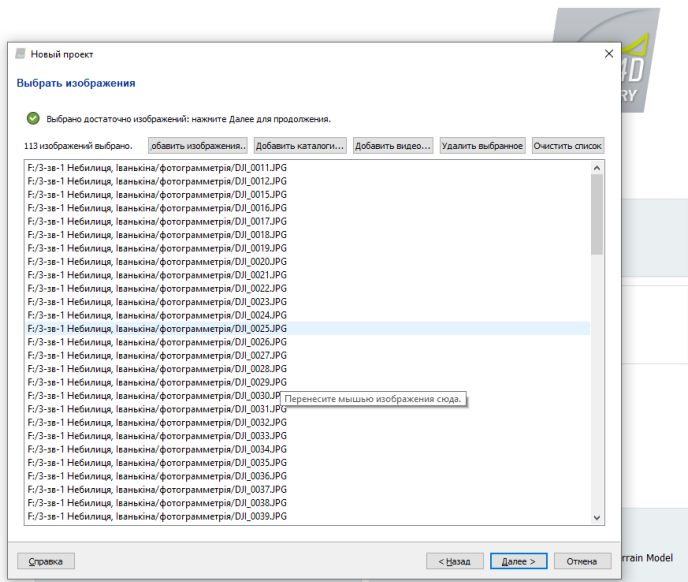
4. Здійснити обробку даних на 1 та 2 етапах обробки, та отримати щільну хмару точок.

5. Класифікувати та редагувати щільну хмару точок в залежності від загальні в процесі створення ЦММ та ортофотоплану.

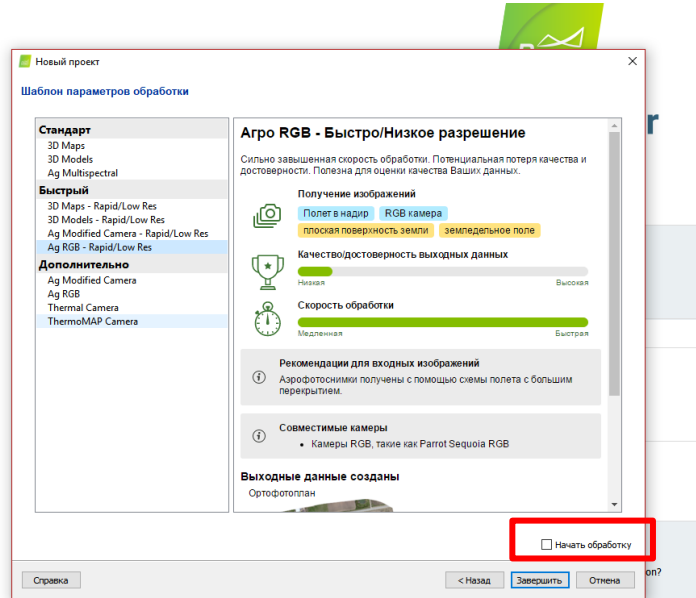
6. Запустити третій етап побудови 3D моделі та ортофотоплану.

7. На основі скрінів всіх етапів роботи сформуванати звіт для захисту.

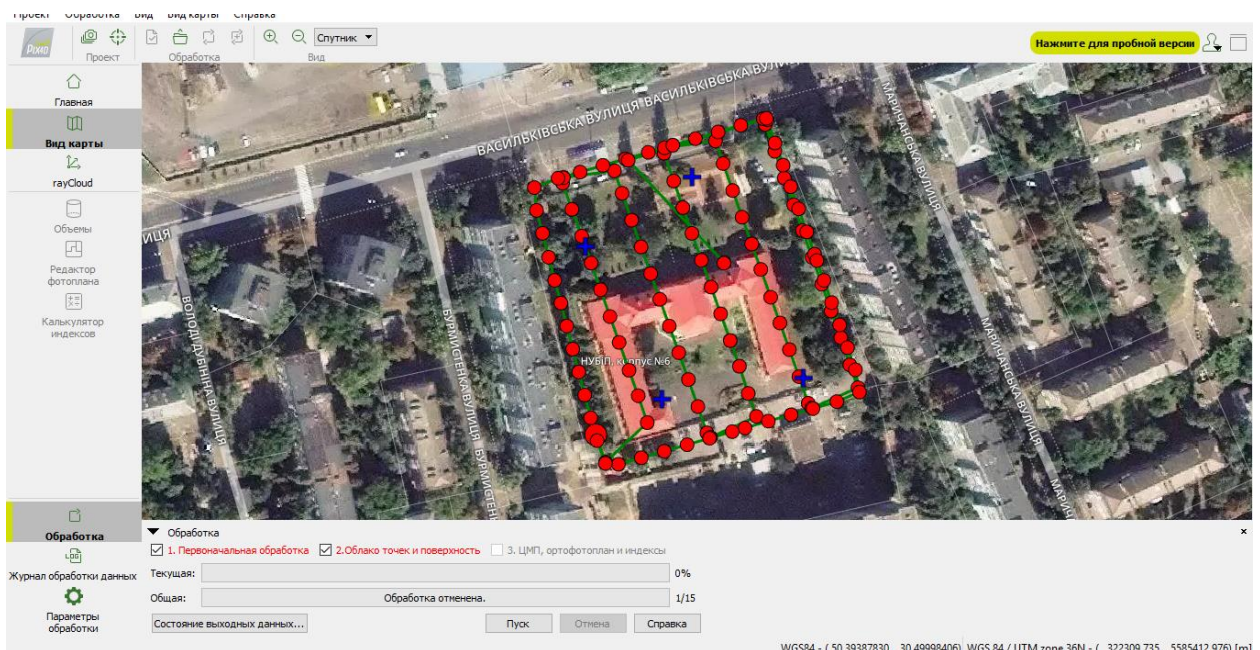
1. Натискаємо «Новий проект», відкриється діалогове вікно в якому вказуємо «Назву проекту» та зберігаємо проект, натискаємо «Далі». Загружаємо фото б корпусу до проекту та продовжуємо роботу. Обираємо систему координат в якій виконане знімання або ставимо маркер на «визначити автоматично» (за замовчуванням система знімання WGS 84).



2. В результаті нам відкриється діалогове вікно в якому детально розповідається про певні шаблони параметрів обробки, обираємо 3D модель, але прибираємо галочку з «Почати роботу», натискаємо «Завершити».



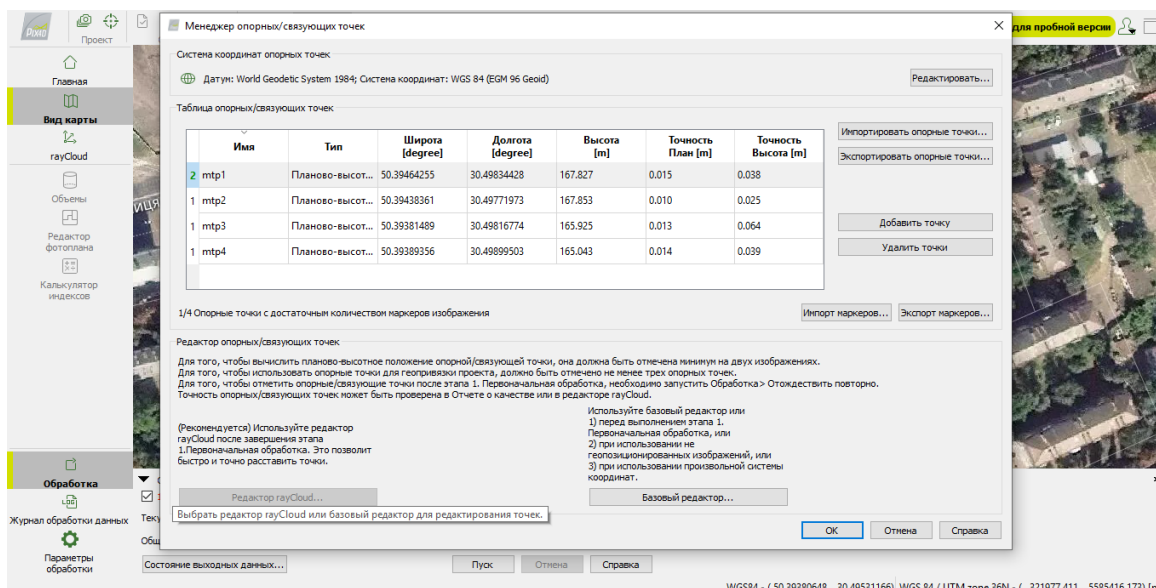
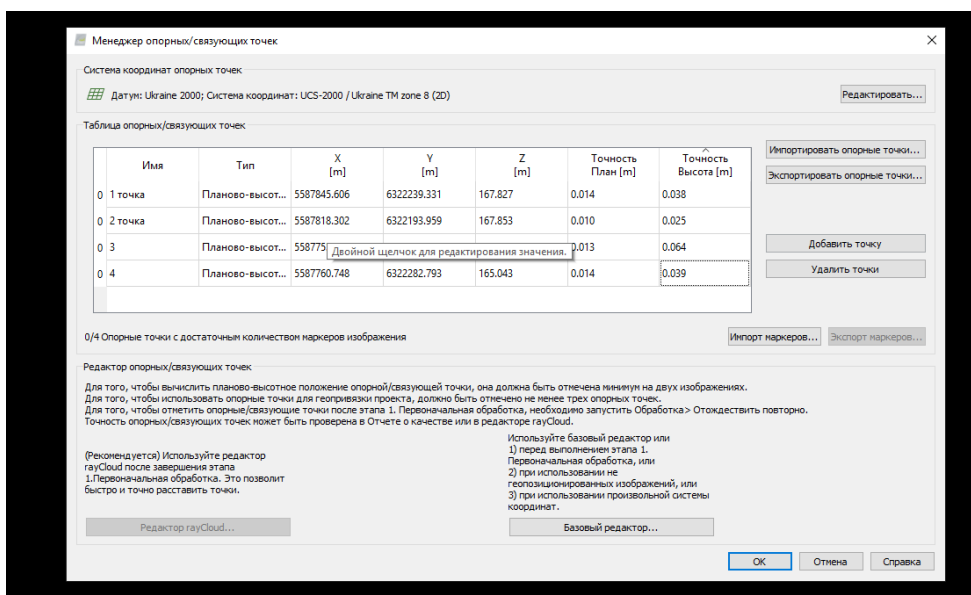
3. В результаті отримали візуалізацію об'єкта зйомки із підвантаженими аерознімками.



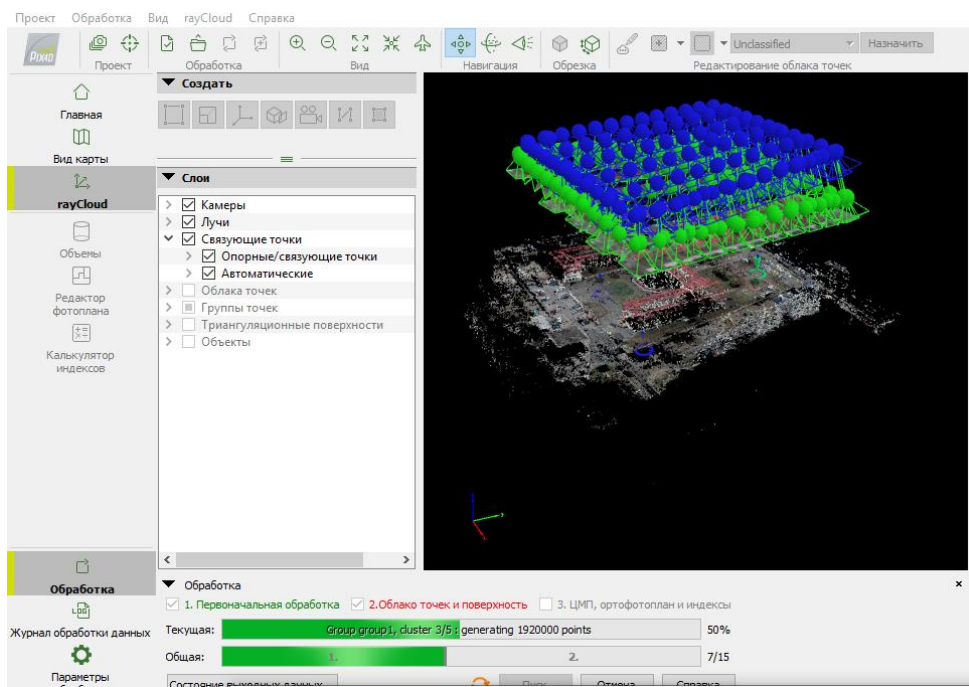
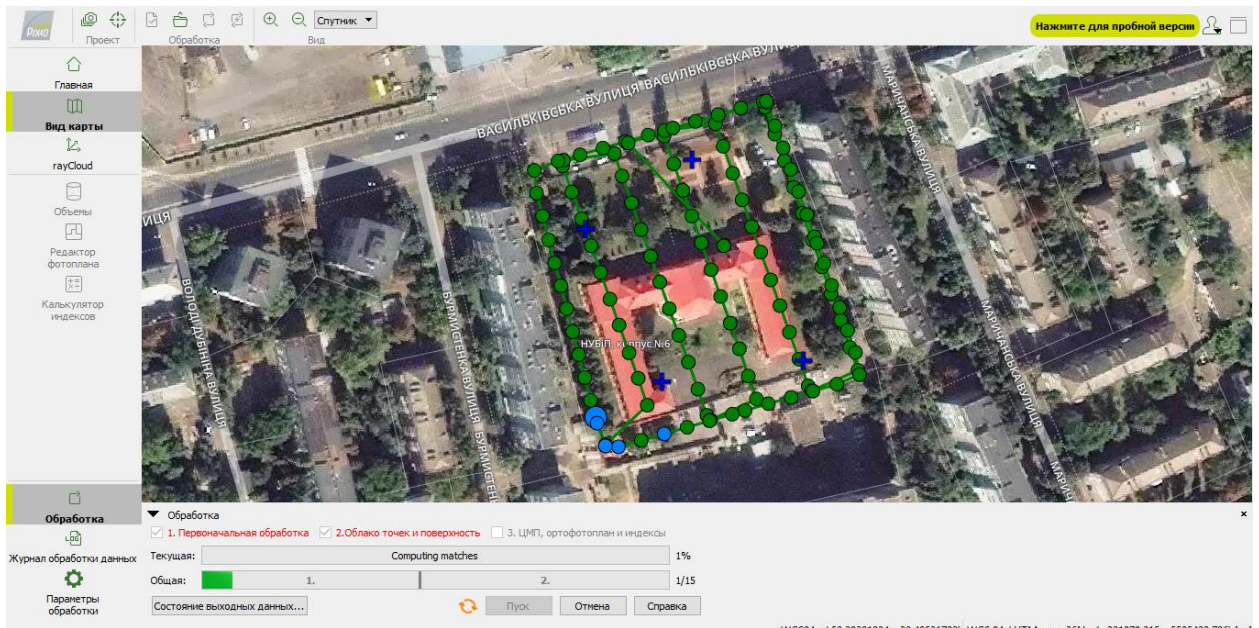
4. Після того як отримали візуалізацію об'єкта зйомки, натискаємо «Менеджер опорних точок». Відкриється діалогове вікно в якому потрібно ввести координати не менше ніж 4 точок. Щоб ввести натискаємо «Додати точку», обираємо вид точки «Планово-висотна та систему координат. При необхідності, на онлайн конвекторі координат він перераховує координати у відповідності із системою, в якій проводилося знімання з БПЛА.

Наступний крок: якщо введені наші координати натискаємо на кнопку, яка знаходиться під введеними даними на «Базовий редактор», та знаходимо саме ті точки, для яких ми ввели наші координати. В кінці натискаємо на «ОК».

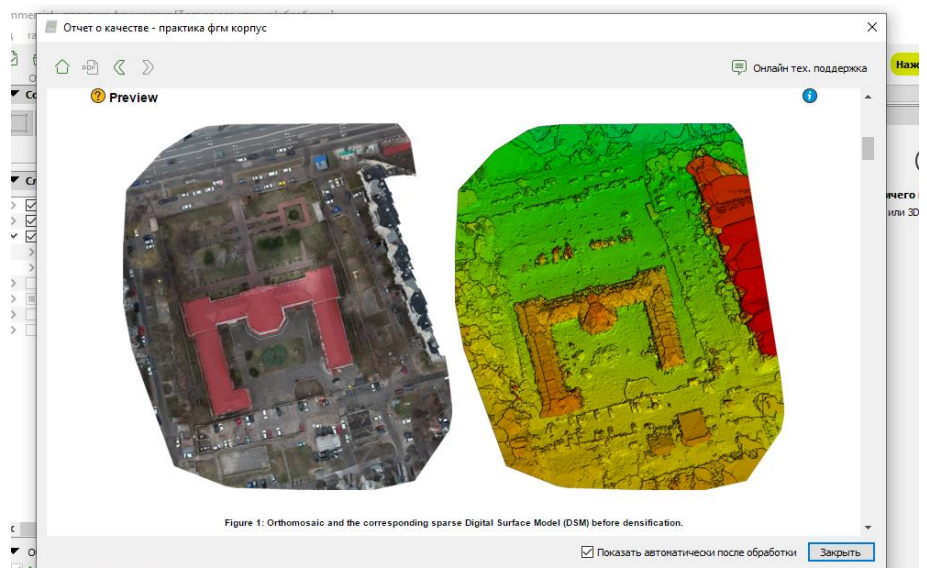
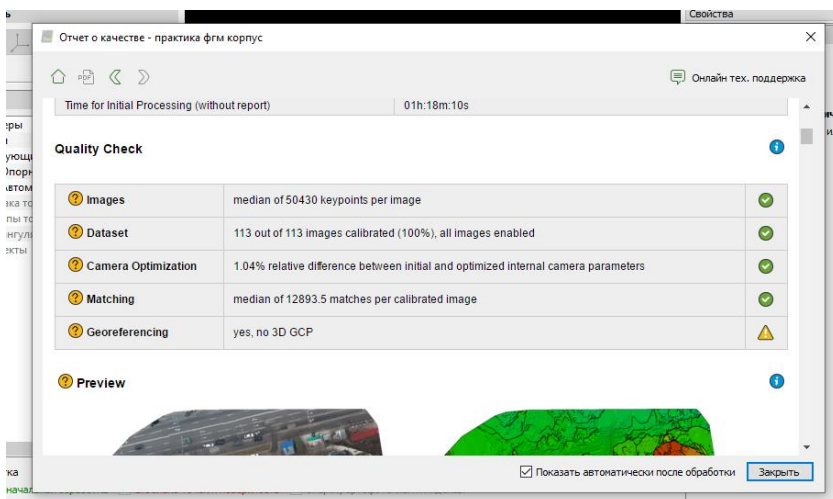
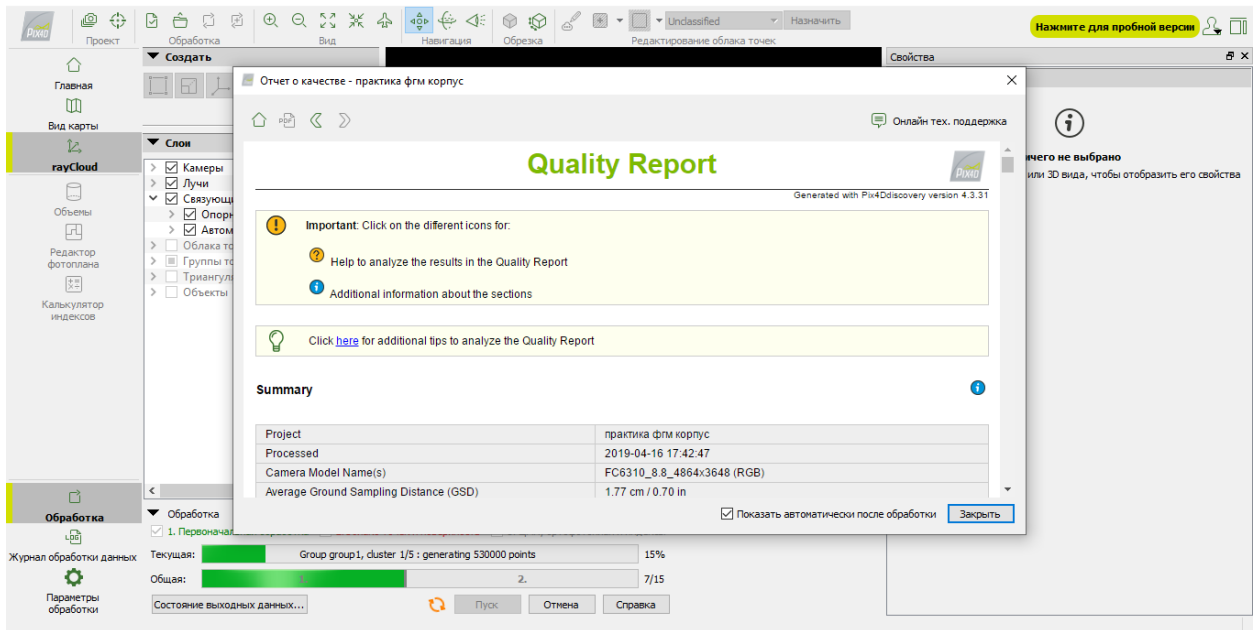
На завершення натискаємо на обробку даник «Пуск»



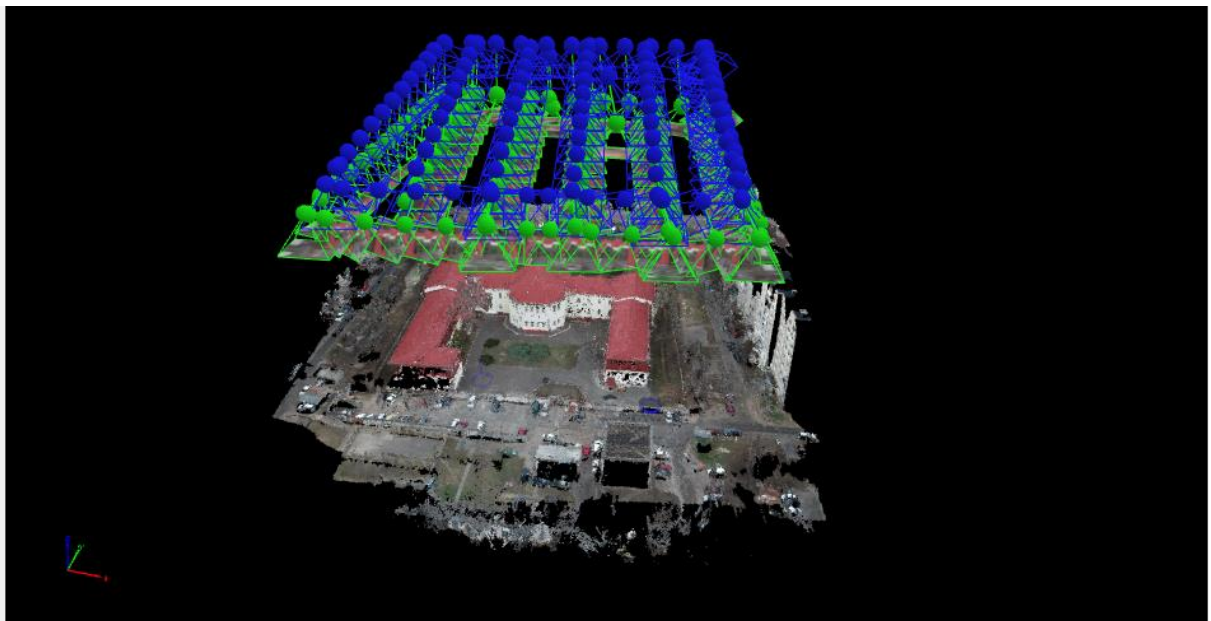
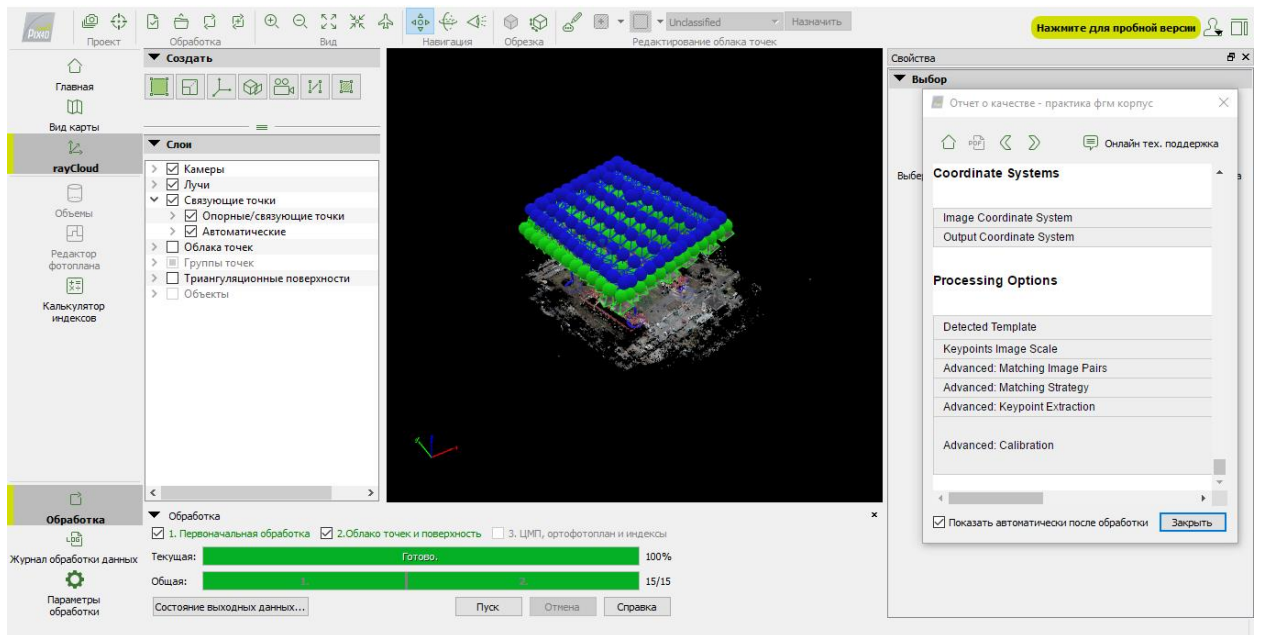
5. Закінчивши первинну обробку даних, отримали модель взаємного орієнтування знімків та щільну хмару точок, визначення яких можна перевірити та проводити коригування.



6. На промежуточном этапе обработки подивитися «Звіт якості» первинної обробки, даних.

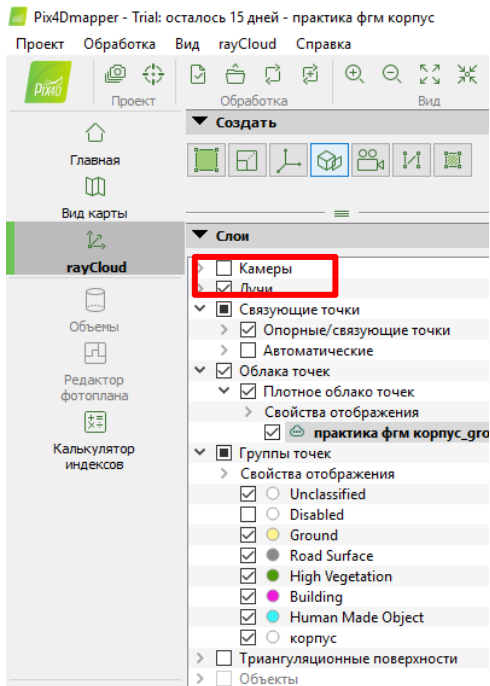


7. В кінці виконаної роботи натискаємо на обробку даних «Пуск», закінчивши обробку 1 етапу, робимо 2 етап, з метою отримати закоординовану щільну хмару точок для подальшої класифікації та побудови 3D моделі місцевості.



8. Для коректної побудови ЦММ та ЦМР необхідно здійснити коректну класифікацію щільної хмари точок, для цього потрібно вирізати корпус та всі прямовисні об'єкти, які знаходяться на території щоб отримати модель рельєфу без висотних спотворень.

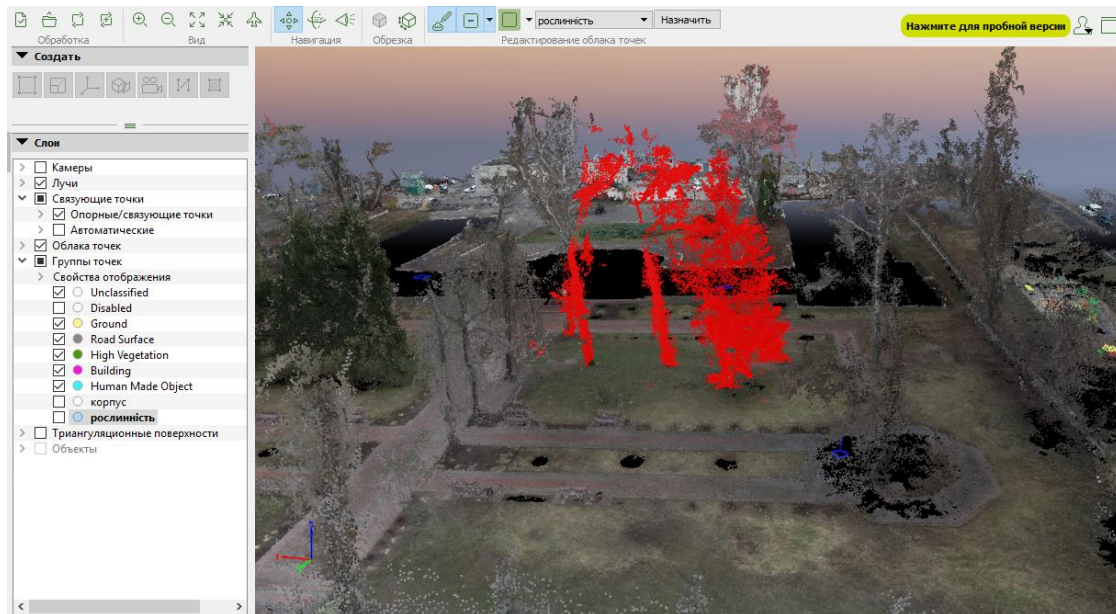
В інструменті «Слої» вимикаємо «Камери» та створюємо нові слої (корпус, рослинність, ліхтарі і т.д.), які потрібно видалити.



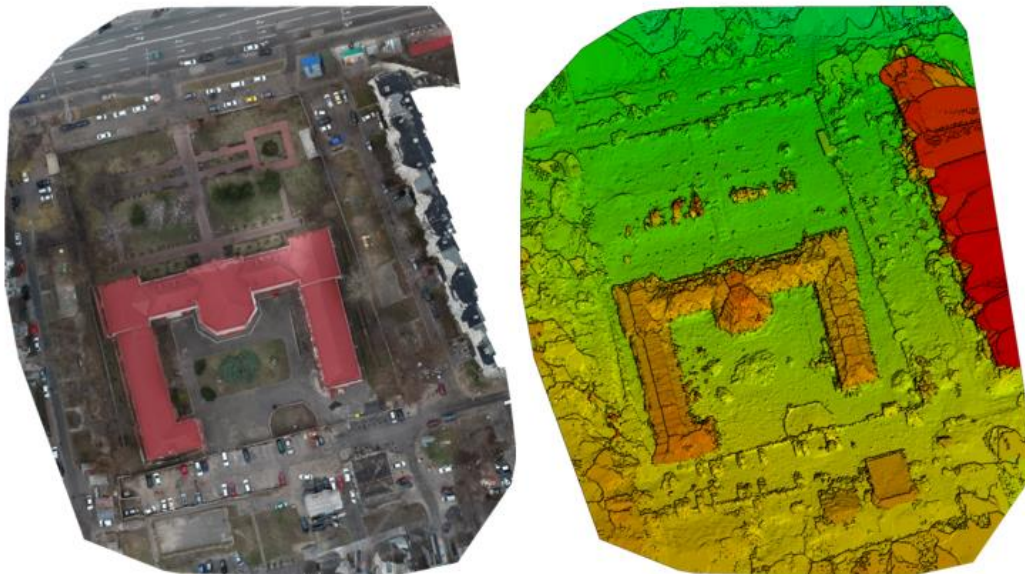
Вирізаємо корпус



Рослиніть



9. В кінці натискаємо на обробку даних «Пуск», закінчивши обробку на 3 етапі, з метою отримання 3D моделі місцевості.



Інтернет-джерела

1. Програмний продукт // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.pix4d.com>
2. Програмне забезпечення Pix4d // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://unmanned.ru/software/pix4d.htm>
3. Шість причин обрати програму Pix4d // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.gpscom.ru/catalog.aspx?id=210>
4. Загальні відомості про аерозйомку // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://helpiks.org/6-22691.html>.

Засоби для виконання

Стандартне програмне забезпечення (Microsoft Office 2003-07: MS Word 2003- 07, MS Excel 2003-07). Розміри полів: ліве – 20мм, праве – 20мм, верхнє – 20мм, нижнє – 10мм, орієнтація книжкова. Шрифт – Times New Roman, інтервал 1,5, розмір – 14pt. Абзацний відступ – 1,25см. дрон

Форма подання

1. В електронній формі (Microsoft Office 2003: MS Word 2003, розширення .doc).
2. Розміщення на аркушах паперу формату А4 (297×210мм).
Реферативна форма подання (10 - 12 сторінок) виконаного завдання.

Критерії оцінювання

<i>Елементи завдання</i>	<i>Критерії оцінювання</i>	<i>Кількість балів</i>
Розкриття теми	Розкрити основні принципи роботи в програмному продукті	3
Визначити параметри для аерофотозйомки	Наведення скрінів, які підтверджують додавання фотознімків для обробки.	2
Кінцеве значення обробки матеріалів аерофотознімання	Надання скріну з описом кінцевих результатів обробки матеріалів аерофотознімання . PDF ортофотоплана	5
Разом		10

Термін: протягом 2-х тижнів з моменту видачі .