

Задание 1. Работа с цветовой информацией в облаках точек в CloudCompare

Тема: Работа с цветовой информацией в облаках точек в CloudCompare (меню Edit → Colors)

Цель работы:

Научиться использовать инструменты изменения цветовой информации в облаках точек в CloudCompare, а также научиться визуализировать и интерпретировать результаты цветового кодирования.

Оборудование и ПО:

- Персональный компьютер с установленным **CloudCompare** (последняя стабильная версия).
 - Тестовые облака точек в формате `.ply`, `.las`, `.pcd`, `.txt` и т.п.
(Пример: облако здания, рельефа или детали, содержащее RGB-каналы и координаты X, Y, Z)
-

Ход работы:

Шаг 1: Импорт облака точек

1. Запустите CloudCompare.
 2. Загрузите тестовое облако точек с RGB-данными:
File → **Open** → [выберите файл]
 3. Убедитесь, что загруженное облако содержит цветовую информацию:
В правой панели (Properties) должен отображаться блок **Colors**.
-

Шаг 2: Применение различных цветовых операций

2.1 Использование Edit → Colors → Set Color

- Примените единый цвет ко всем точкам:
 - **Edit → Colors → Set Color**
 - В открывшемся окне выберите, например, синий цвет (RGB: 0, 0, 255).
- *Пример результата:* все точки облака должны окраситься в синий цвет.

Вопрос: В каких случаях может потребоваться принудительно установить один цвет всему облаку?

2.2 Использование Edit → Colors → Height Ramp

- Примените цветовую градацию по высоте (оси Z):
 - **Edit → Colors → Height Ramp**
 - Цвета изменятся от синего (минимум) к красному (максимум).
- При необходимости настройте параметры вручную:
 - **Edit → Scalar fields → Set SF as active**
 - **Edit → Colors → Height Ramp (custom settings)**

Пример: Здание будет раскрашено градиентом от основания к крыше.

Вопрос: Почему полезно отображать высоту с помощью цветового градиента?

2.3 Использование Edit → Colors → Convert to Grey Scale

- Преобразуйте облако в оттенки серого:
 - **Edit → Colors → Convert to Grey Scale**
- *Пример:* точки станут серыми, интенсивность будет соответствовать яркости исходных цветов.

Вопрос: Как может использоваться серое отображение в технической визуализации?

2.4 Использование Edit → Colors → Invert

- Инвертируйте цвета:
 - **Edit → Colors → Invert**
- *Пример:* красный станет голубым, зелёный — фиолетовым и т.д.

Вопрос: Где может быть полезна инверсия цвета?

Шаг 3: Сохранение результата

1. Сохраните изменённое облако точек:
 - **File** → **Save**
 - Убедитесь, что выбран формат, поддерживающий цвета (`.ply` , `.las` , `.bin` и др.)
 2. Назовите файл в соответствии с этапом (например: `building_heightRamp.ply`)
-

Требования к оформлению отчёта

Отчёт выполняется в текстовом редакторе (MS Word, LibreOffice или аналог) и должен включать:

1. **Титульный лист**, содержащий:
 - Название работы
 - ФИО студента
 - Группа
 - Преподаватель
 - Дата выполнения
 2. **Цель и задачи работы** (переписать своими словами)
 3. **Ход выполнения:**
 - Краткое описание каждого шага
 - Скриншоты окон CloudCompare **до и после каждой операции** (всего не менее 4–5 изображений)
 - Подписи к скриншотам (например: *"Рис. 1 — Облако точек после применения Height Ramp"*).
 4. **Ответы на вопросы**, указанные в задании.
 5. **Выводы:**
 - Что нового вы узнали?
 - Какие операции были наиболее полезны?
 - Примеры практического применения изученных функций.
-

Вопросы для самоподготовки по теме "Edit → Colors"

Общие понятия:

1. Что такое RGB-цвета в облаке точек и зачем они используются?

2. Какие форматы файлов поддерживают хранение цветовой информации в CloudCompare?
 3. Как проверить, содержит ли облако точек цветовую информацию?
-

Инструменты из Edit → Colors:

4. Что делает функция **Set Color** и в каких случаях она применяется?
 5. Чем отличается функция **Height Ramp** от просто установки цвета?
 6. Можно ли применить цветовую градацию не только по высоте? Если да, то как?
 7. Как работает функция **Convert to Grey Scale** и чем может быть полезна?
 8. Как изменяется визуализация облака точек при использовании **Invert**?
 9. Какие ограничения существуют при использовании цветовых функций, если облако точек не содержит RGB?
-

Понимание и применение:

10. Какие преимущества даёт визуализация облака точек с помощью цветовой градации?
 11. Приведите 2–3 примера практического применения Height Ramp в инженерных задачах.
 12. В чём разница между цветами, назначенными вручную, и цветами по скалярному полю?
 13. Как можно использовать цветовую информацию для анализа рельефа, фасадов или архитектурных объектов?
 14. Почему важно сохранять цветовую информацию при экспорте облаков точек?
-

Продвинутые вопросы (для углублённого понимания):

15. Можно ли передавать информацию о плотности или интенсивности точек через цвет? Как это реализуется в CloudCompare?
16. Что произойдёт, если применить Height Ramp к облаку, у которого отключено или отсутствует скалярное поле?
17. Как можно сравнить два облака точек визуально с помощью цветовой информации?
18. Возможно ли редактировать только часть облака точек по цвету? Какими инструментами это делается?
19. Как связаны скалярные поля и цвет в CloudCompare?

Вопросы по интерфейсу и рабочему процессу:

- 20. Какие действия необходимо выполнить, чтобы активировать скалярное поле для окраски по высоте?
 - 21. Как можно отменить результат применения Height Ramp, если он не подошёл?
 - 22. Что обозначают параметры "Min" и "Max" при работе с цветовой шкалой?
 - 23. Как сохранить изменения цвета, чтобы они были видны при повторном открытии файла?
-