

Методика применения аэрофотосъемки при исследовании солнечных электростанций

Н.О. Паксюаткина

Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия

Обоснование. Количество солнечных электростанций растет по всему миру из года в год. Работа станции напрямую зависит от качества фотоэлектрических эффектов. Основным фактором, влияющим отрицательно на производительность, можно назвать наличие дефектов. Нахождение отклонений от нормы на фотоэлектрических модулях можно осуществить 2 способами: личный осмотр с тепловизором и аэрофотосъемка с применением тепловизора-дефектоскопа для беспилотного летательного аппарата (БПЛА).

Цель — проверить необходимость создания и применения аэрофотосъемки при исследовании солнечных электростанций.

Методы. Аналитический и эмпирический.

Результаты. В результате исследования был создан ортофотоплан — фотографический план местности, на котором представлена земная поверхность и объекты на ней с точной привязкой к заданной системе координат. Создавался он на основе снимков, полученных с беспилотного летательного аппарата (БПЛА) во время аэрофотосъемки [1]. Создание ортофотоплана представляет собой несколько этапов: подготовительный этап, полевой и камеральный. Был создан алгоритм работы, в котором кратко описаны все необходимые действия для качественного выполнения плана местности.

Подготовительный этап:

- постановка на учет БПЛА [3];
- получение разрешения на полет [2];
- изучение устройства работы аппаратуры по инструкции;
- создание и загрузка файла с объектом в формате kml;
- создание миссии БПЛА;
- анализ погодных условия для полета.

Полевой этап:

- сбор БПЛА;
- запуск аэрофотосъемки;
- включение автоматического возврата БПЛА;
- завершение создания фотографий и сборка об- рудования.

Камеральный этап:


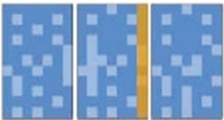
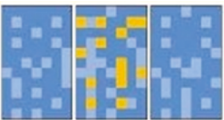
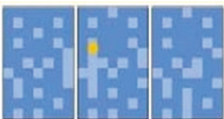
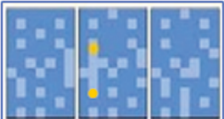
- перемещение фотографий на ПК;
- работа в программе Agisoft Metashape;
- выравнивание загруженных фотографий;
- построение плотного облака точек;
- построение карты высот;
- создание ортофотоплана (рис. 1).

Для создания тепловизионных снимков использовался беспилотный летательный аппарат с применением тепловизионной камеры. Создание снимков происходит одновременно с созданием ортофотоплана. В ходе работы были определены и классифицированы 5 видов дефектов. Детали приводятся в табл. 1.



Рис. 1. Ортофотоплан местности

Таблица 1. Классификация дефектов фотоэлектрического элемента

Изображение дефекта	Описание: перегрев модуля
	Возможные дефекты: <ul style="list-style-type: none"> короткое замыкание модуля; модуль не подключен к стрингу
	Описание: перегрев ряда ячеек в модуле Возможные дефекты: <ul style="list-style-type: none"> короткое замыкание ряда или байпасного диода, нет подключения ряда
	Описание: перегрев множества случайным образом расположенных ячеек в модуле Возможные дефекты: <ul style="list-style-type: none"> неправильное соединение
	Описание: перегрев одной ячейки в модуле Возможные дефекты: <ul style="list-style-type: none"> эффекты затенения; отслоенная ячейка; механически сломанная ячейка; попадание влаги, запотевание или загрязнение, отсутствует контакт с общими проводниками
	Описание: перегрев нескольких одиночных ячеек в модуле. Возможные дефекты: <ul style="list-style-type: none"> эффекты затенения; дефект внутри ячейки; отслоенная ячейка

Выводы. Характеристики традиционного метода контроля наземным способом с применением ручного тепловизора:

1. Трудоемкость;
2. Требуется большое количество времени;
3. Отсутствие съемки фотоэлектрических модулей в полном размере.

Характеристики тепловизионного метода с применением аэрофотосъемки:

1. Высокоточное цифровое оборудование;
2. Оперативность сбора данных;
3. Максимальная достоверность и полнота.

Ключевые слова: аэрофотосъемка; беспилотный летательный аппарат; дефекты; эффективность.

Список литературы

1. ГОСТ Р 59328-2021. Аэрофотосъемка топографическая // СПС «Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов». Москва: Стандартинформ, 2021.
2. О государственной регистрации недвижимости: Федеральный закон от 13.07.2015 №218 // СПС «Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов».
3. Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации: Постановление Правительства РФ от 11.03.2010 № 138 // СПС «Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов».

Сведения об авторе:

Наталья Олеговна Паксюткина — студентка, группа №3 кафедры «Землеустройство и лесное дело»; Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия. E-mail: PaksNat01@yandex.ru