

ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ДЛЯ МОНИТОРИНГА УЛИЧНОГО ОСВЕЩЕНИЯ

*Нагель Николай Сергеевич, Волчек Алёна Эдуардовна, студенты 3-го курса
кафедры «Геодезия и аэрокосмические геотехнологии»
Белорусский национальный технический университет, г. Минск
(Научный руководитель – Вахнер И.В., ассистент)*

В настоящее время все чаще можно услышать фразу «Умный город». Так что же это такое?

Умный город – это инновационный город, который использует информационные и коммуникационные технологии и другие средства для улучшения качества жизни, эффективности городской деятельности и услуг, а также конкурентоспособности, обеспечивая при этом удовлетворение потребностей нынешнего и будущим поколениям относительно экономических, социальных и экологических аспектов.

Одной из важных составляющих умного города является система уличного освещения. Ее качество влияет на безопасность городских жителей. Поэтому очень важно следить за состоянием уличных фонарей, но выполнять это вручную очень трудоемко, энергозатратно и дорого. Поэтому необходимо разработать технологию, которая будет автономно проверять инфраструктуру уличного освещения городов, например, используя платформу на базе беспилотных летательных аппаратов, где данные об инфраструктуре освещения будут получаться быстрее и с меньшими затратами на основе собранных изображений.

В этом исследовании камера была установлена и откалибрована, а затем мультиспектральная опция была прикреплена к платформе беспилотной авиационной системы (БПЛА) воздушного дрона. Стоит отметить, что дроны с большим количеством внутренних двигателей могут лучше контролировать высоту. Эти пропеллеры питаются от аккумуляторов и могут оставаться в воздухе в течение длительного периода времени. Результатом процесса калибровки являются параметры искажения.

В качестве второго применения исследования камера БПЛА сделала снимки дорожных фонарей. Эти изображения легко передаются на компьютер через USB с использованием сигнала широтно-импульсной модуляции, а затем анализируются в программном обеспечении MATLAB. В программном обеспечении MATLAB передаваемые изображения имеют формат RGB и преобразуются в изображения в оттенках серого. Затем фотоснимки из серого

преобразуются в двоичные изображения, и источники света на изображении отображаются на видном месте. Шум – это результат ошибок в процессе получения цифрового изображения, которые приводят к изменению значений пикселей. Чтобы уменьшить влияние шума и небольших источников света на изображение, использовались методы фильтрации MATLAB, такие как усреднение или гауссова фильтрация. Затем, чтобы обеспечить возможность сравнения результатов и устранить шум без снижения четкости цифрового изображения, был применен медианный фильтр, представляющий собой особую форму порядково-статистической фильтрации. Кроме того, для преобразования негативных изображений используются заранее определенные функции MATLAB, из обработанных изображений извлекаются яркие пятна, а их конкретное местоположение идентифицируется с помощью системы глобального позиционирования. После процесса обработки изображения изучаются для определения состояния уличного освещения.

Беспилотным летательным аппаратом была произведена съемка уличных фонарей. Полученные фотоснимки прошли процесс обработки и была получена модель. С ее помощью можно определить в каком состоянии находятся сети уличного освещения. На (Рис.1) представлены результаты съемки после фильтрации шумов.

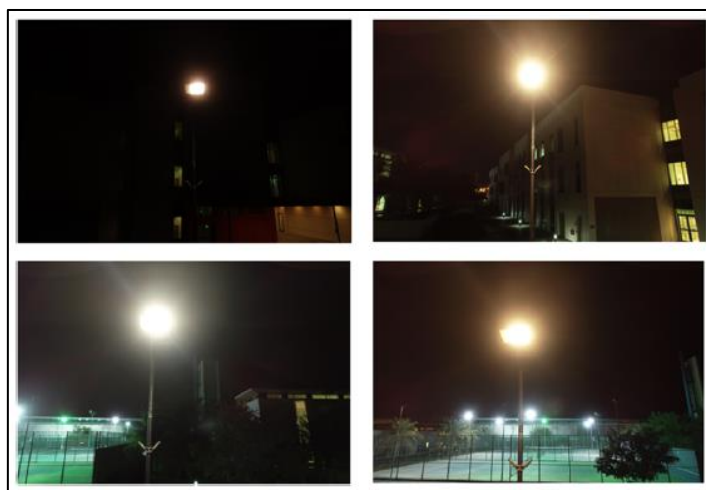


Рисунок 1 – Фотоснимки фонарей

Для получения более точных данным необходимо преобразовать фотографии в полутоновое и бинарное изображения (Рис. 2).



Рисунок 2 – Преобразованные изображения

Далее используя программу MATLAB создается негативное изображение. В результате такого преобразования изображениям присваивают двоичные значения единиц и нулей, что позволяет увидеть яркие пятна на выбранных фотоснимках (Рис. 3).

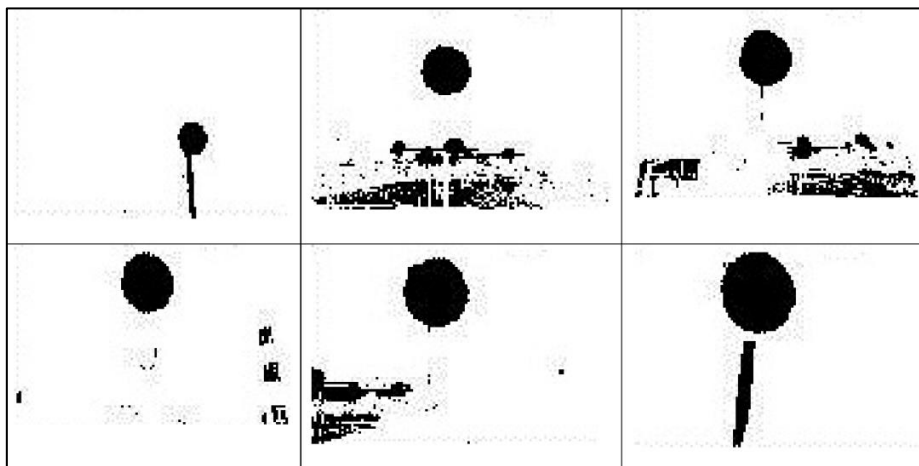


Рисунок 3 – Фотоснимки в негативе

После всех этапов обработки появляется возможность определять в каком состоянии находится уличное освещение, а также с помощью координат на снимках можно определить их точное местоположение.

Таким образом применение беспилотных летательных аппаратов помогает осуществлять эффективный мониторинг систем уличного освещения.