

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС МОДЕЛИРОВАНИЯ КОМПОЗИТНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ БПЛА С УЧЁТОМ ВОЗДЕЙСТВИЯ ВЕТРА

Чирцов Роман Сергеевич

магистрант, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, РФ, г. Томск

Катаев Михаил Юрьевич

научный руководитель, д-р техн. наук, Профессор, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, РФ, г. Томск

В настоящее время наблюдается быстро растущий интерес к беспилотным летательным аппаратам (БПЛА) для решения задач в гражданской сфере. Одной из важных задач является воздушная фотосъемка различных территорий для составления карты местности.

Эти данные являются важным средством информационного обеспечения принятия управленческих решений при реализации ряда практических задач – планирование застройки территории, возведение и реконструкция строительных объектов различного назначения, организация эффективного функционирования их инженерной инфраструктуры (энерго-, тепло-, водоснабжение и т.п.), обеспечение техносферной безопасности, выявление незаконного использования энергетической инфраструктуры, незаконных свалок отходов [1].

Такой фактор, как ветер, может прямым образом влиять на траекторию полёта БПЛА. Так, в задаче составления карты местности по фотоснимкам с БПЛА необходимо совершить облёт исследуемой территории. Оптимальным маршрутом для решения такой задачи считается «параллельный» маршрут (рисунок 1). Его рекомендуется использовать при аэрофотосъемке участков местности. Но при воздействии ветра БПЛА будет отклоняться от маршрута, что вызовет появление «дыр» на итоговом изображении (Рисунок 2).

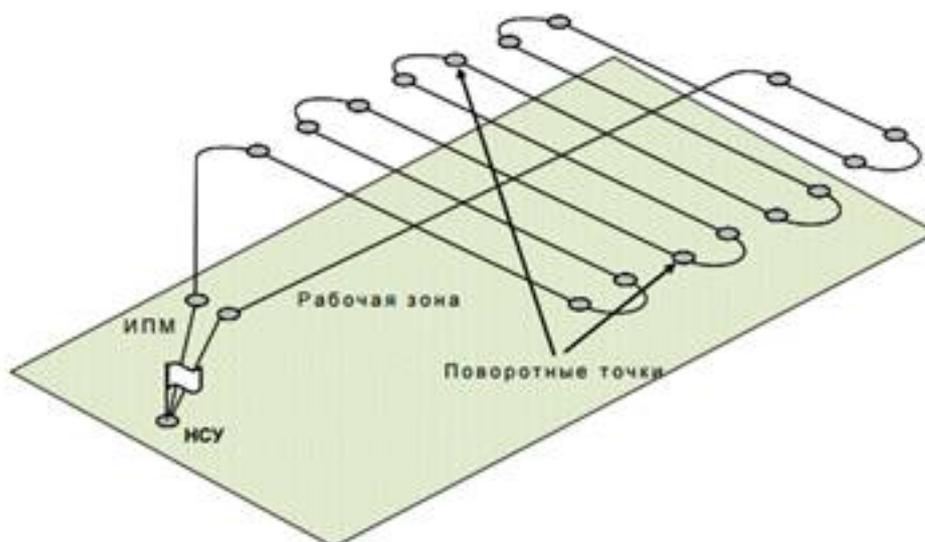


Рисунок 1. Взаимно параллельный маршрут [2]

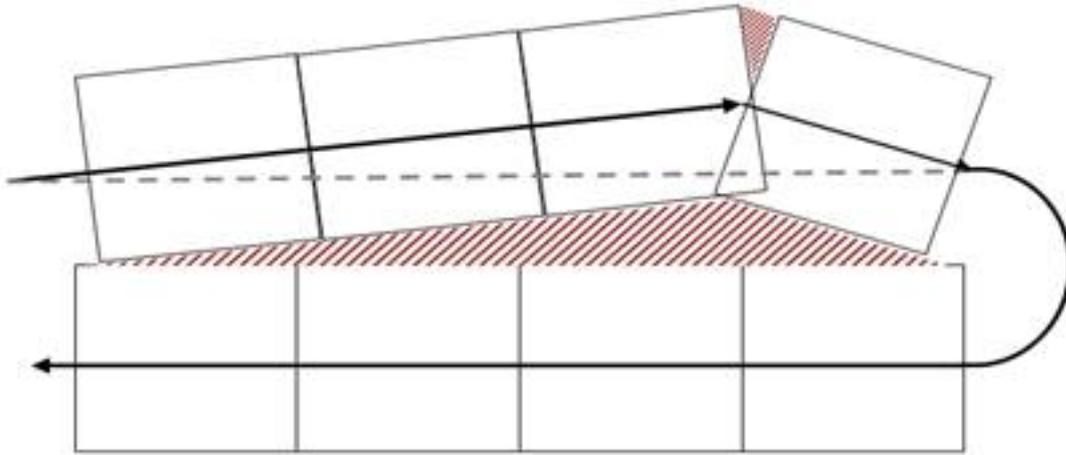


Рисунок 2. Расположение снимков при влиянии ветра

Для борьбы с образованием подобных «дыр» и получения максимально точных результатов, необходимо добавлять зоны перекрытия между снимками. Их величина может варьироваться. На рисунке 3 изображено наложение соседних кадров друг на друга, где x и y – размеры области перекрытия, W и L – ширина и длина снимка.

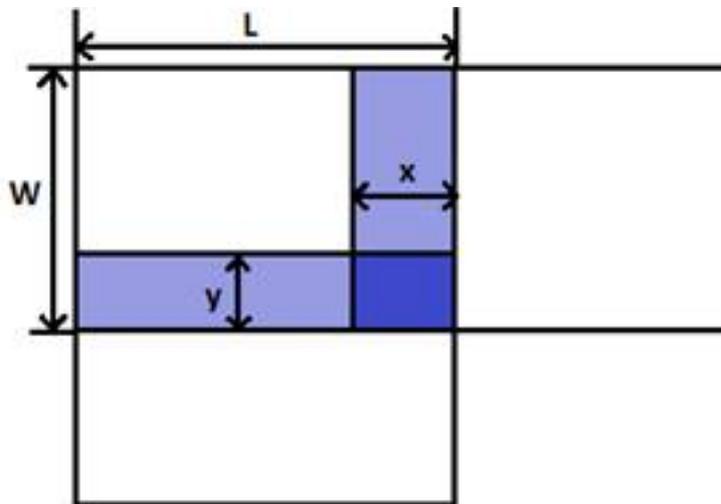


Рисунок 3. Наложение соседних снимков

Для моделирования композитного изображения по снимкам был разработан программный комплекс, который моделирует полет БПЛА для решения задачи аэрофотосъемки местности. Перед стартом программы пользователь имеет возможность менять следующие параметры: скорость БПЛА, размер перекрытия между снимками (по линиям x и y), высота полёта, параметры ветра, размер облетаемой местности. После симуляции полёта БПЛА полученные снимки собираются в композитное изображение карты местности. На рисунке 4 представлено композитное изображение карты местности без ветра.

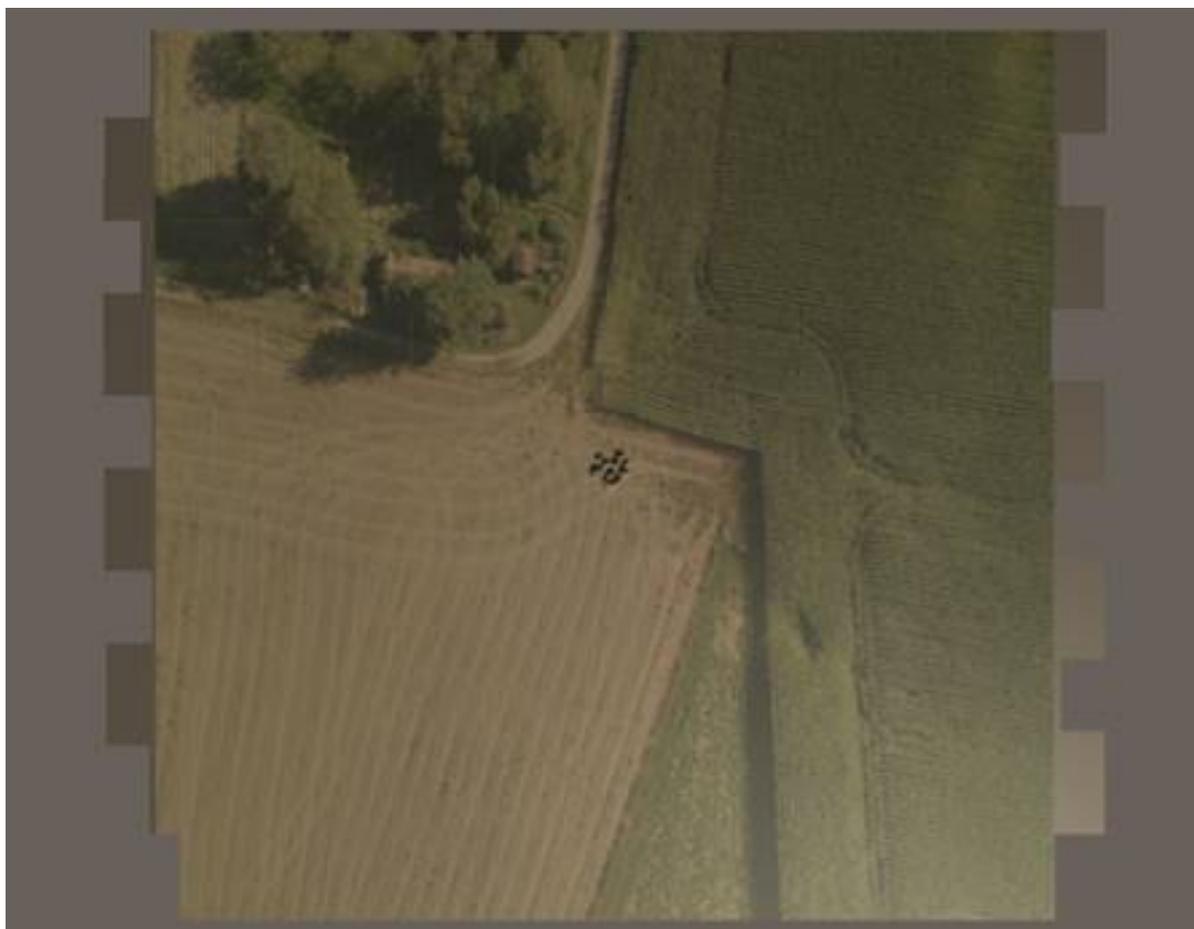


Рисунок 4. Генерация карты

На рисунке 5 представлено композитное изображение карты местности при влиянии ветра. Полёт проходил при ветре 5м/с и направлением перпендикулярно полёту БПЛА.

Композитное изображение используется для анализа полученной карты местности. Вычисляется отношение площади снимков к площади разрывов между снимками. Эта информация выводится на экран и сохраняется на xml-файл Result.xml. На основе данных, сохранённых в Result.xml, строятся графики отображающие зависимость качества композитного изображения карты местности от показаний ветра для разных высот (Рисунок 6).



Рисунок 5. Генерация карты

По мере накопления данных в файле Result.xml мы будем получать более подробные результаты о зависимости качества композитного изображения карты местности от показаний ветра.

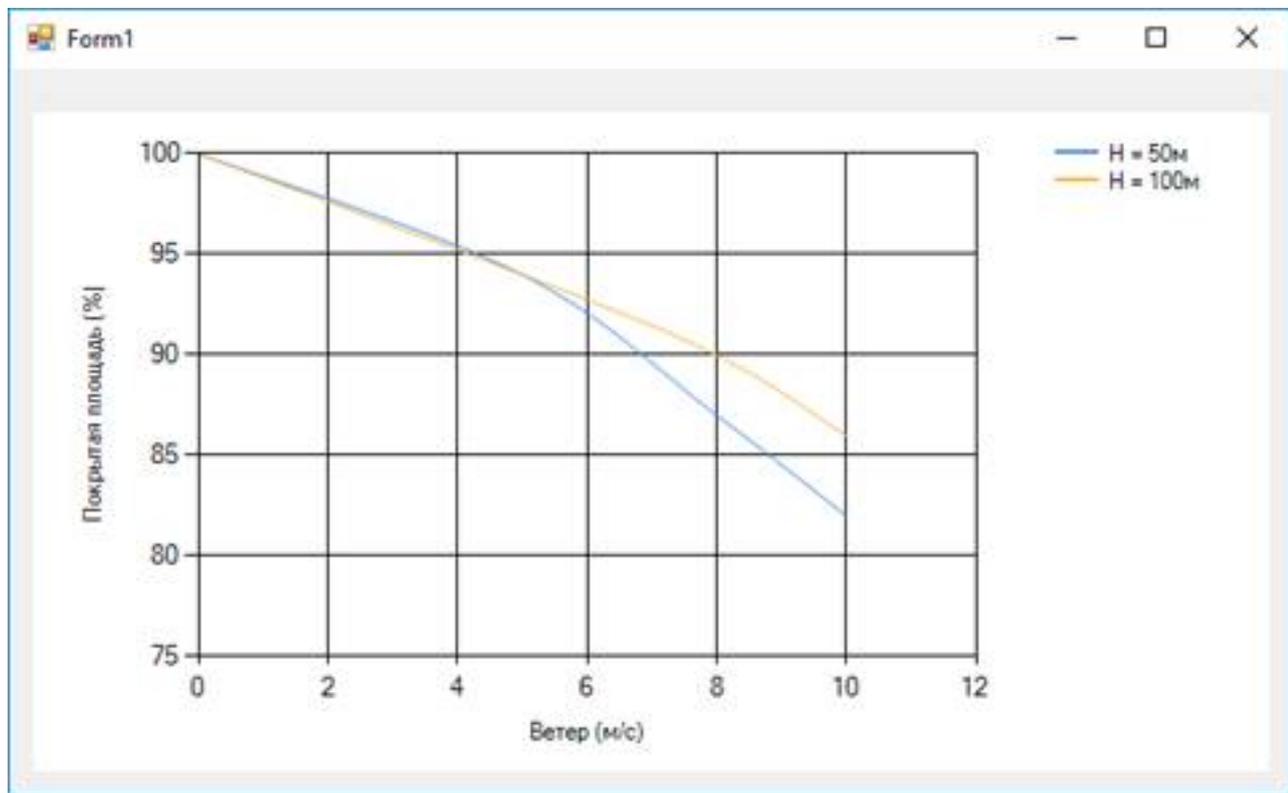


Рисунок 6. Зависимость покрытой площади от ветра для разных высот

Список литературы:

1. Власов В.В. Методы и алгоритмы построения фотоплана местности посредством аэрофотосъемки с помощью беспилотного летательного аппарата. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://dekanat.bsu.edu.ru/f.php/1/disser/case/filedisser/filedisser/854_NEW_Dissertaciya_Vlasov_V.V.pdf (дата обращения: 18.05.2018).
2. Основы применения беспилотных летательных аппаратов. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://fireman.club/conspects/osnovyi-primenenie-bespilotnyih-letatelnyih-apparatov/> (дата обращения: 18.05.2018).