

УДК 629.78

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПУБЛИКАЦИИ СНИМКОВ БПЛА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПОЛЕЙ НА ГЕОСЕРВЕРЕ

Галицкая А. В., Симонова Е. В.

Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С. П. Королёва

Одной из важных задач при создании геоинформационных сервисов поддержки сельского хозяйства является автоматизация загрузки и обработки снимков с/х полей, получаемых с БПЛА. Съёмку каждого поля необходимо проводить не реже 1 раза в месяц, для осуществления мониторинга на основе актуальных данных. В среднем при съёмке одного поля можно получить около 100 снимков. Ручной процесс привязки и размещения данного количества снимков является трудоемким. Процесс публикации снимков условно можно разделить на два этапа.

Первый этап представляет собой ортотрансформирование – математически строгое преобразование исходного изображения (снимка) в ортогональную проекцию и устранение искажений, вызванных рельефом, условиями съёмки и типом камеры [0]. В результате получаем снимок в формате GeoTiff, привязанный к географическим координатам. Лишь немногие пакеты программ обеспечивают возможность осуществления всего комплекса работ, например, зарубежный программный продукт ERDAS Imagine, позволяющий решать широкий спектр задач по обработке и анализу данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) [0]. Однако все эти системы относятся к уже готовому программному обеспечению, являются платными, их нельзя использовать в интерактивном режиме (через консольную строку). В то же время многие из них используют GDAL – бесплатную библиотеку для работы с географическими форматами данных, важным достоинством которой является возможность работы не только через командную строку, но и наличие оберток для реализации в программах, написанных на языках высокого уровня. Изучение возможностей библиотеки GDAL и поддерживаемых ею форматов показало, что она имеет все необходимые функции для реализации ортотрансформирования с учетом особенностей предоставления данных ДЗЗ.

Наборы данных GDAL имеют два способа описания взаимосвязи между растровыми позициями в пикселях и географическими координатами. Первым и наиболее часто используемым является аффинное преобразование. Этот метод оптимален, так как в нем не задействовано никаких переменных параметров, влияющих на погрешность преобразования.

Для отображения используется соотношение (1).

$$\begin{aligned} X_{geo} &= GT[0] + X_{pixel} \cdot GT[1] + Y_{line} \cdot GT[2] \\ Y_{geo} &= GT[3] + X_{pixel} \cdot GT[4] + Y_{line} \cdot GT[5] \end{aligned} \quad (1)$$

Стоит заметить, что при направлении на север $GT[2]$, $GT[4]$ равны нулю. Коэффициенты $GT[1]$, $GT[5]$ обозначают ширину и высоту пикселя в проекции, $GT[0]$, $GT[3]$ – положение верхнего левого угла верхнего левого пикселя [0].

Важной частью преобразования является также система координат, в которой предоставляются данные, и проекция, на которую она отображается.

Система спутниковой навигации GPS сообщает координаты в системе эллипсоида WGS84 (Долгота/Широта). Самая распространенная и простая проекция – «Географическая». Она носит код EPSG:4326.

Второй этап – это размещение снимков на специализированных геосерверах. В качестве картографического сервера был выбран GeoServer – это сервер с открытым исходным кодом для управления источниками данных географических информационных систем (ГИС) и организации доступа к таким данным с помощью Web-сервисов Web Feature Service (WFS) и Web Map Service (WMS). Он включает богатый программный интерфейс REST API для управления данными сложных Web-приложений во время выполнения без ручного вмешательства и хорошо интегрируется с картографическим инструментом OpenLayers [0].

Работа автоматизированной системы заключается в следующем:

1. На вход системы поступает папка, содержащая растровые изображения и соответствующие им текстовые файлы с набором контрольных точек GCP (долгота, широта, координата X в пикселях, координата Y в пикселях).
2. Для каждого снимка создается новый набор данных путем преобразования исходного изображения в формат GeoTIFF.
3. Полученному набору данных назначаются контрольные точки, считанные из текстового файла, и проекция для отображения системы координат в формате WKT.
4. Определяется массив коэффициентов аффинного преобразования по контрольным точкам, который назначается преобразованному изображению.
5. Полученный снимок в формате GeoTIFF размещается на геосервере через REST API.

Данная система была использована в ГИС мониторинга с/х полей в Ростовской области (рисунок 1).

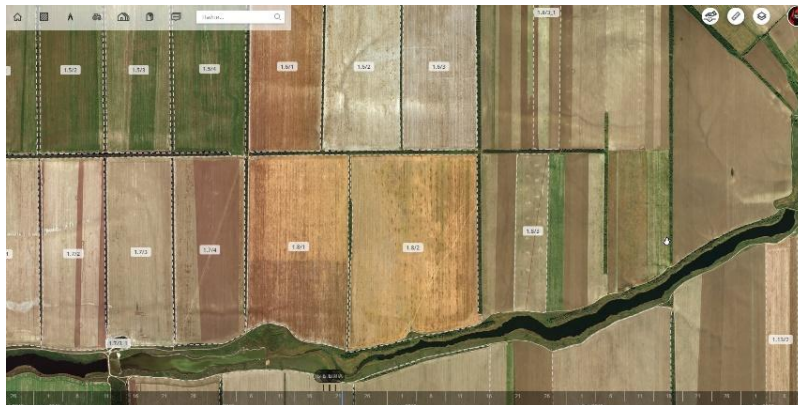


Рис.1. ГИС мониторинга с/х полей в Ростовской области

Библиографический список

1. Словарь терминов [Текст] // Геоматика. – 2009. - №2. С. 120.
2. Сутырина, Е. Н. Дистанционное зондирование Земли [Текст]/ Е. Н. Сутырина. – Иркутск: ИГУ, 2013 - 165с.
3. GDAL Data Model [Электронный ресурс]. – http://www.gdal.org/gdal_datamodel.html
4. Начало работы с GeoServer [Электронный ресурс]. – <http://gis-lab.info/qa/geoserver-begin.html>