

УДК 681.327

## СТРУКТУРА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ЭКСПРЕСС-АНАЛИЗА СОСТОЯНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПО ИЗОБРАЖЕНИЯМ

**Романовский К.В.**

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
Научно-производственное общество с ограниченной ответственностью*

*«Висма-Планар», г. Минск*

*Научный руководитель: Дудкин А.А., д.т.н., доцент*

Предложена структура мобильного приложения для экспресс-анализа состояния сельскохозяйственной растительности. Использование мобильной платформы позволило ускорить принятие решений при мониторинге состояния растительности данных за счет более ранней обработки, проводимой уже на этапе получения информации, а также за счет сокращения объема данных, посылаемых для обработки на сервер.

### **Введение**

При принятии решений в процессе мониторинга сельскохозяйственных полей основным является распознавание пораженных заболеваниями участков. Для ее решения используются геоинформационные программно-аппаратные комплексы (АПК), в которых совмещаются необходимые методы для обработки изображений [1, 2]. Такие АПК, как правило, состоят из двух основных частей – мобильного приложения и сервера. Серверная часть отвечает за выбор способа построения информационных признаков на основе данных дистанционного зондирования Земли, выделение площадных объектов, их распознавание и формирование управляющего решения. Мобильное приложение (мобильная подсистема) – это программные средства, предоставляющие возможность отображать информацию о состоянии сельскохозяйственной растительности на карте, которая является набором упорядоченных по географическим координатам цифровых фотографий.

В реальном масштабе времени принимаются данные:

- от глобальной навигационной спутниковой системы, которая определяет, на каком участке поля она находится, и записывает координаты в файл с фотографией согласно стандарту EXIF, позволяющему добавлять к изображению метаданные, например, сохранить полученные с приемника GPS-координаты места съемки;
- цветной камеры видимого диапазона.

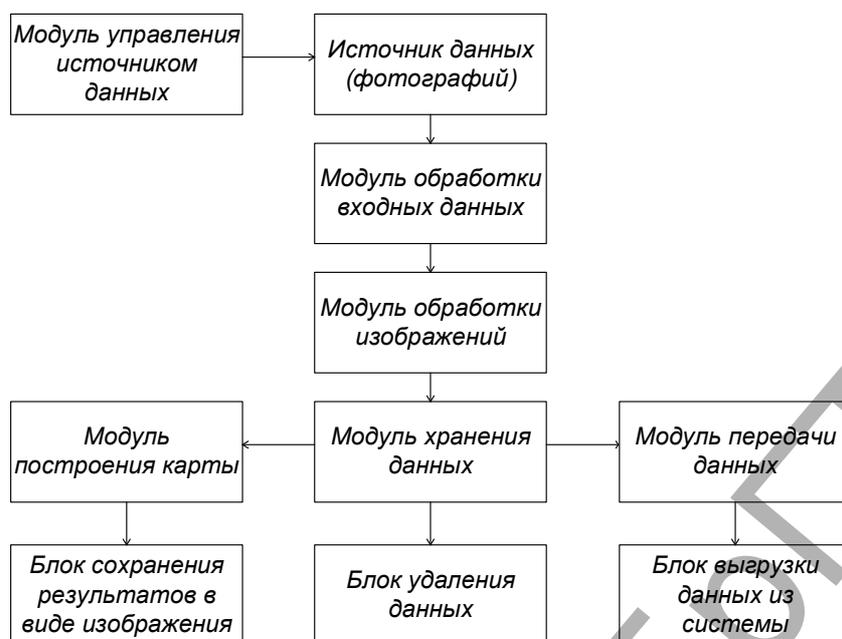
Система в реальном времени позволяет корректировать данные карты особых областей, что увеличивает эффективность решения задачи мониторинга.

Скорость обработки данных обуславливается нахождением мобильной платформы непосредственно у изучаемого участка – цифровые фотографии попадают в систему сразу после окончания процесса съемки, без их длительной транспортировки на сервер. В процессе обработки эксперт формирует выборки необходимых для дальнейшей обработки фотографий, уменьшая количество поступающих на вход сервера данных.

### **Основные модули системы**

Разработанное мобильное приложение включает пять основных модулей (рис. 1): приемки и передачи информации, обработки изображений, построения карты, хранения данных, управления БПЛА.

С точки зрения вычислительной сложности и необходимости лишь экспресс-анализа на мобильном компьютере предпочтительнее будет использовать алгоритм точечного типа с использованием цветовой модели RGB (Red, Green, Blue – красный, зеленый, синий). Использование алгоритмов глобального типа также может ограничиваться большим размером исходного снимка при ограниченных ресурсах компьютера [3].



**Рисунок 1 – Структурная схема мобильного приложения**

### Алгоритм экспресс-анализа

Алгоритм обработки состоит в следующем.

1. БПЛА согласно заданным параметрам совершает облет поля и предоставляет фотографии на вход системы. Происходит формирование выборок, если это необходимо.
2. На выбранной пользователем фотографии задаются основные параметры – выбирается пять эталонных цветов, их диапазон и пороговое процентное содержание на фотографии.
3. Производится обработка всех фотографий. Подсчитывается количество пикселей для каждого эталона, выполняется проверка, не превышает ли это количество заданный диапазон. Всякое превышение регистрируется и показывается пользователю на информативной карте.
4. Производится обработка GPS-координат фотографии. Данные берутся из информации, закрепленной за каждой цифровой фотографией согласно стандарту EXIF. Упорядочивая снимки по долготе и широте, формируется информативная карта (на ней указаны проблемные участки сельскохозяйственного поля).

При необходимости, можно приступить к новому анализу с другими параметрами, сделать более глубокий анализ проблемных фотографий или сделать запрос на повторное фотографирование участка.

### Заключение

Разработаны структура и алгоритм работы мобильного приложения системы распознавания сельскохозяйственной растительности, что позволило решить задачу экспресс-анализа сельскохозяйственной растительности без задействования мощностей стационарного сервера и производить экспресс-анализ растительности непосредственно возле исследуемого участка, существенно ускоряя работу эксперта. Цифровые фотографии попадают в систему сразу после окончания процесса съемки, без их длительной транспортировки на сервер. В процессе обработки эксперт формирует выборки необходимых для дальнейшей обработки фотографий, что, в свою очередь, уменьшает количество данных, поступающих на сервер.

### Список цитированных источников

1. Development of the hardware and software complex for fertilizer application on agricultural fields / V. Ganchenko [et al] // Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering. – 2014. – Vol. 59(1). – P. 34–39.
2. Richards, J.A. Remote Sensing Digital Image Analysis: An Introduction / J. Xiuping – Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2006. – 431 p.
3. Foley, J.D. Computer Graphics: Principles and Practice / J.D. Foley. – Addison-Wesley Publishing Company, 1996. – 1175 p.