

**М. Д. Митин** (компания «Совзонд»)

В 2006 г. окончил Государственный университет по землеустройству по специальности «Землеустройство». В настоящее время — руководитель отдела беспилотных систем компании «Совзонд».

# Обзор новой гиперспектральной камеры Pika L для беспилотных летательных аппаратов

В начале 2016 года компания Resonon анонсировала появление новой линейной гиперспектральной камеры Pika L (рис. 1), которая заменила камеру Pika II в продуктовой линейке компании. Новая камера предназначена в первую очередь для малых беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) и избавлена от всех недостатков предыдущей модели. В предлагаемом обзоре будут описаны основные преимущества

камеры Pika L и проведено ее сравнение с предыдущей моделью.

## СРАВНЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК PIKA L (2016) И PIKA II (2015)

В табл. 1 представлено сравнение характеристик новой и старой моделей камеры.

Главное преимущество Pika L — вес. Камера стала легче более чем в 2 раза, ее вес составляет всего 600 грамм! Модельный ряд БПЛА, на который теперь возможно установка линейных гиперспектральных сканеров, значительно расширился.

Верхний порог спектрального диапазона расширен до 1000 нм, спектральное разрешение улучшено до 3,2 нм, уменьшилось количество спектральных каналов (с 240 до 187), но значительно увеличилось количество пространственных каналов (с 640 до 850). Расширился диапазон рабочих температур, что также немаловажно для съемки с БПЛА. Выросла частота получения гиперспектральных кадров — со 145 до 187 кадров в секунду. Уменьшились спектральные искажения, а также размер пикселя.



Рис. 1. Гиперспектральная камера Pika L

| Технические характеристики камер              | Pika L        | Pika II      |
|---|---------------|--------------|
| Спектральный диапазон, нм                     | 400–1000      | 400–900      |
| Спектральное разрешение, нм                   | 3,2           | 2,1          |
| Количество спектральных каналов, шт.          | 185           | 240          |
| Количество пространственных каналов, шт.      | 850           | 640          |
| Частота гиперспектральных кадров, кадр/сек.   | 187           | 145          |
| Разрядность сигнала, бит                      | 12            | 12           |
| Вес, грамм                                    | 600           | 1300         |
| Размеры, см                                   | 10,0x12,5x5,3 | 9,7x16,8x6,4 |
| Интерфейс камеры, способ подключения          | USB 3.0       | GigE         |
| Рабочие температуры, °С                       | 0...+45       | +8...+32     |
| f/#   | f/2,4         | f/3,0        |
| Характеристика светового пятна, μм            | 6             | 7            |
| Спектральное искажение, μм                    | 4             | 5            |
| Спектральное искажение, μм                    | 5             | 7            |
| Размер пикселя, μм                            | 5,8           | 7,4          |
| Требования к питанию                          | 8-30В/2,5Вт   | 8-30В/2,5Вт  |
| Возможность установки на БПЛА                 | Да            | Да           |
| Возможность установки на пилотируемый самолет | Да            | Да           |

Табл. 1. Сравнительные характеристики камер Pika L и Pika II

## АЭРОСЪЕМОЧНАЯ СИСТЕМА НА БАЗЕ PIKA L

Камера Pika L создавалась с ориентацией на малые БПЛА. Она поставляется заказчиком как отдельно, так и в сборе, готовая к установке на беспилотные аппараты. Специально для аэросъемочной системы был разработан легкий и прочный корпус (всего 0,2 кг), способный уместить в себе весь комплект необходимого оборудования (рис. 2). По размерам и конфигурации он крайне схож со стандартными фотокамерами, на которые установлен длиннофокусный объектив (рис. 3)

В корпусе уже предусмотрены крепежные отверстия для установки на подвесы мультикоптеров (рис. 4), также не требуется разработка специального ложементов для установки камеры на БПЛА самолетного типа.



Рис. 2. Камера Pika L в корпусе

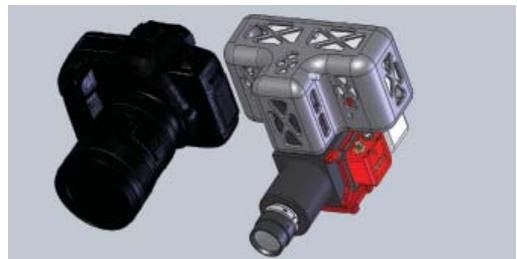


Рис. 3. Сравнение размеров профессионального фотоаппарата и камеры Pika L в корпусе

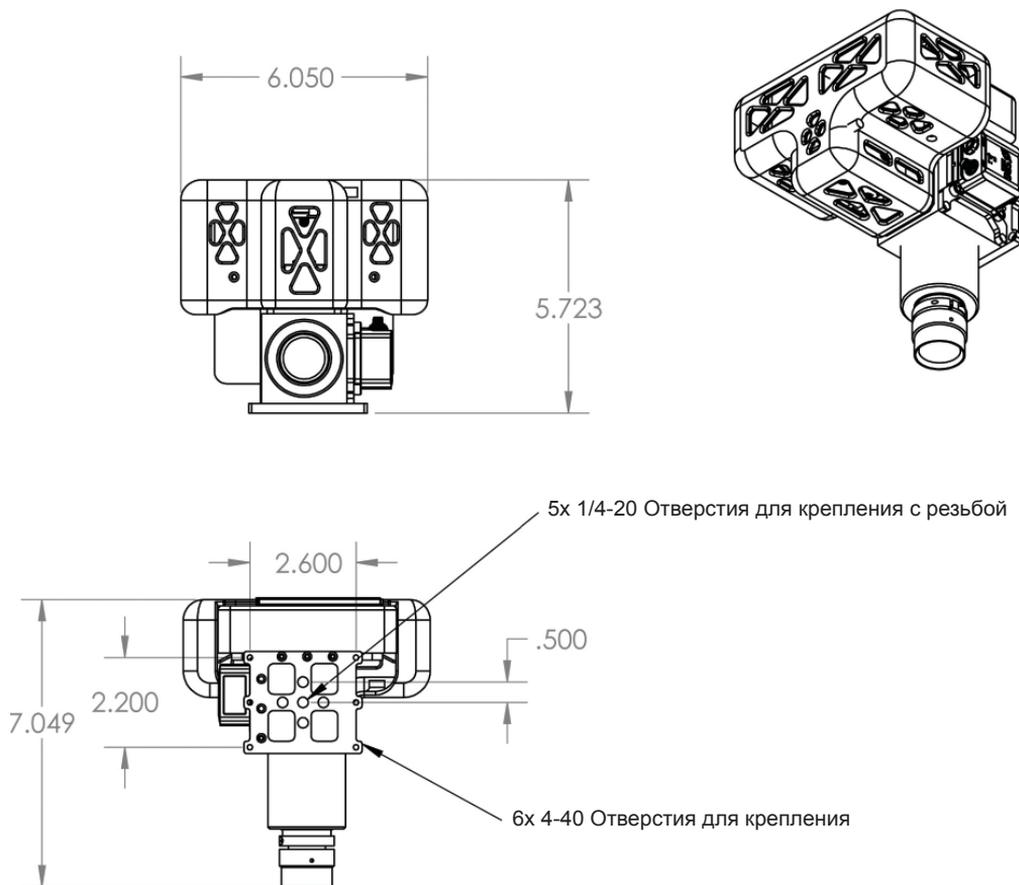


Рис. 4. Чертеж с размерами камеры Pika L

## КОМПЛЕКТАЦИЯ АЭРОСЪЕМОЧНОЙ СИСТЕМЫ PIKA L

В состав стандартной комплектации аэросъемочной системы входит сама камера, объектив, инерциальная навигационная система, бортовой компьютер, корпус для установки на БПЛА и комплект дополнительных аксессуаров (табл. 2, рис. 5). Вся аэросъемочная система в сборе весит всего 1,4 кг.

Набор оборудования может варьироваться в зависимости от задач, которые необходимо выполнить.

## СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Гиперспектральные камеры предназначены для определения физико-химических свойств объектов. Сфер применения данного оборудования очень много — от мониторинга в сельском хозяйстве

| Комплектация аэросъемочной системы на базе Pika L  |        |
|--|--------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● Базовая комплектация</li> <li>● Рекомендовано</li> <li>● Опционально</li> </ul> | Pika L |
| Объективы и фильтры  |        |
| Объектив VNIR — Schneider Tel-Xnar 2.2 / 70 мм   | ●      |
| Компактный объектив VNIR — Schneider Xenoplan 2.8 / 50 мм  | ●      |
| Объектив VNIR — Schneider Xenoplan 1.4 / 23 мм   | ●      |
| Объектив VNIR — Schneider Xenoplan 1.4 / 17 мм   | ●      |
| Объектив VNIR — Schneider Cinegon 1.4 / 12 мм  | ●      |
| Объектив VNIR — Schneider Cinegon 1.4 / 8 мм   | ●      |
| Объектив VNIR — Schneider Cinegon 2.1 / 6 мм   | ●      |
| Программное обеспечение  |        |
| Spectronon Software предустановленное на ноутбук   | ●      |
| Комплект разработчика для Spectronon Software (SDK) для Windows 7 и Linux  | ●      |
| Дополнительное оборудование и аксессуары   |        |
| Бортовой компьютер для управления комплексом   | ●      |
| Программное обеспечение для управления комплексом  | ●      |
| Программное обеспечение для коррекции геопривязки  | ●      |
| Комплект кабелей   | ●      |
| Инерциальная навигационная система GPS/IMU — SBG Ellipse N   | ●      |
| Инерциальная навигационная система GPS/IMU — SBG Ellipse D   | ●      |
| Высокоточный геодезический ГНСС-приемник для Ellipse-D   | ●      |
| Инерциальная навигационная система GPS/IMU — Novatel IGM-A1  | ●      |
| Инерциальная навигационная система GPS/IMU — Novatel SPAN-CPT  | ●      |
| Сенсор для поправок на отражение солнечного света — VNIR   | ●      |
| Угловой отражатель — Pika L  | ●      |
| Панель для подключения аэросъемочного комплекса к источнику питания  | ●      |
| Корпус с подвесом для установки Pika L на БПЛА   | ●      |
| Калибровочный брезент 3x3 м с колышками  | ●      |
| Радиометрическая калибровка  | ●      |
| Транспортировочный кейс для аэросъемочного комплекса   | ●      |

Табл. 2. Комплектация аэросъемочной системы на базе Pika L

до лабораторных исследований в фармакологии.

Основные сферы применения аэросъемочной системы Pika L:

- точное земледелие и контроль состояния сельскохозяйственных культур;

- мониторинг состояния растительности в лесном хозяйстве и на территории ООПТ;

- поиск и обнаружение экологических нарушений (нефтеразливы, свалки и прочее).

Ранее для выполнения данных задач применялись мультиспектральные камеры или



Рис. 5. Комплект оборудования аэросъемочной системы Pika L

обычные фотокамеры с ИК-фильтрами. Данные, получаемые с этих устройств, не обеспечивали необходимую точность результатов и не коррелировались с данными наземных обследований. На рис. 6 наглядно отражена разница в полноте информации при съемке 6-канальной мультиспектральной камерой и гиперспектральной съемочной системой.

Анализ графиков на рис. 6 показывает, что при съемке мультиспектральной камерой имеется недостаточно информации для идентификации, плохая корреляция результатов съемки и обследований. А при съемке гиперспектральной камерой в наличии подробная информация

о спектральных характеристиках объекта, возможно создание эталонных образцов, хорошая корреляция результатов с наземными обследованиями.

## PIKA L УЖЕ В РОССИИ

Камера поступила в продажу 1 апреля 2016 г. Компания «Совзонд» является эксклюзивным дистрибьютором компании Resonon в России и странах СНГ. Уже сейчас вы можете приобрести новую аэросъемочную систему на базе Pika L вместе с беспилотным летательным аппаратом или заказать дооснащение камерой уже имеющегося у вас БПЛА.

Ознакомиться с полным спектром гиперспектрального, мультиспектрального и другого оборудования для лабораторных, наземных и аэросъемочных систем, а также комплексами мониторинга, включающими в себя инфраструктуру для проведения изысканий, оборудование и программное обеспечение для обработки и публикации данных, вы можете на нашем сайте [www.sovzond.ru](http://www.sovzond.ru)

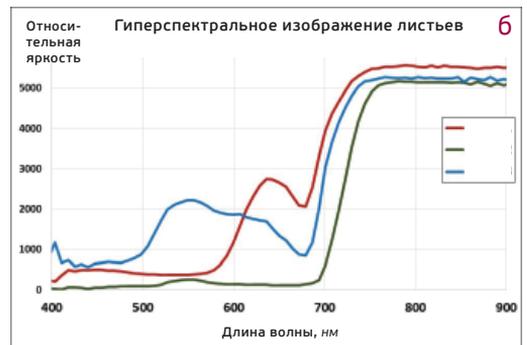
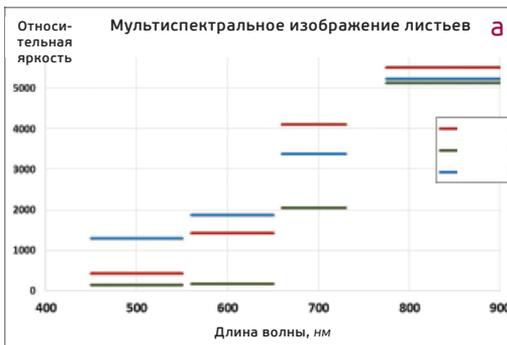
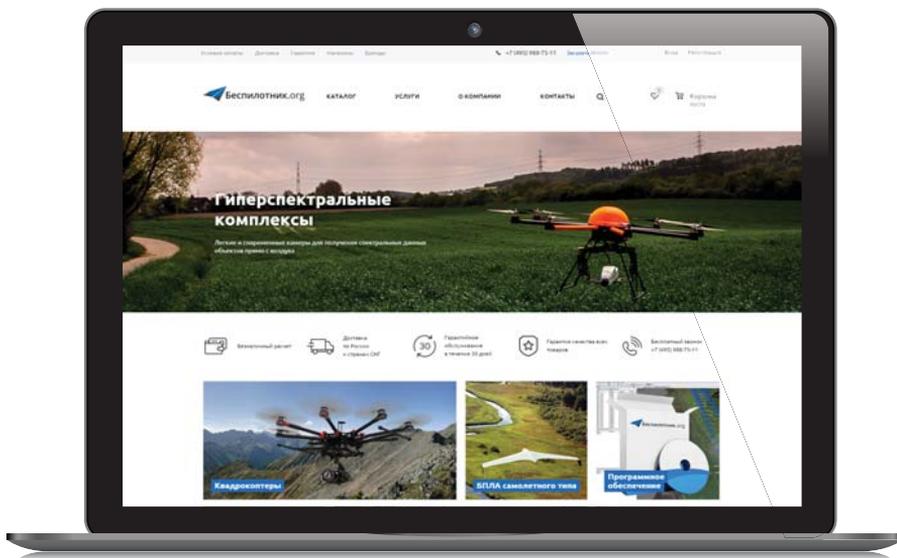
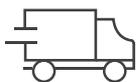


Рис. 6. Сравнение результатов съемки 6-канальной мультиспектральной камеры (а) и гиперспектральной камеры (б)

# Беспилотник.org



ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИН ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ТЕХНИКИ  
БПЛА, комплектующие и аксессуары



bespilotnik.org