

ОПТОЭЛЕКТРОНИКА СВЕРХМАЛЫХ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ



мые системы. Тогда как для мониторинга космического пространства предназначена только система «Обзор» В настоящее время в России ей нет альтернативы. Уникальность этого проекта заключается еще в том, что система должна осуществлять параллельное выполнение задач и ДЗЗ, и мониторинга космоса.

В космической отрасли сложилась следующая ситуация. Создание, запуск и эксплуатация больших космических аппаратов (КА) становятся невозможными из-за высокой стоимости и длительных сроков разработки и изготовления. В то же время потребности в получении информации резко возрастают, что вызывает необходимость запуска большего числа аппаратов и их модернизации в короткие сроки. Выход из этого противоречия находится в миниатюризации орбитальных средств.

Уже сегодня существующие технологии позволяют создать аппарат, имеющий на порядки меньшую массу и соответственно меньшую стоимость его запуска. В то же время существующие технологические заделы, как в России, так и за рубежом свидетельствуют о том, что в ближайшие годы космонавтика выйдет на принципиально новый путь развития.

Для отработки систем сверхмалого КА и демонстрации возможностей сверхмалых КА ДЗЗ, а также развития новых рынков дешевых высококачественных данных ДЗЗ и информационных продуктов, что позволит применять систему по двойному назначению, предлагается также создание аппарата для наблюдения за поверхностью Земли с миниатюрной камерой на борту.

В дальнейшем возможно комплексирование систем наблюдения за космосом и ДЗЗ в одном сверхмалом космическом аппарате (СМКА) для решения следующих задач:

- контроль космического пространства (ККП);

Опыт эксплуатации космических систем оптико-электронной разведки свидетельствует о целевой эффективности их применения. По своему назначению они подразделяются на два боль-

ших класса – дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) и наблюдения за космическим пространством. Класс средств ДЗЗ представлен настолько широко, что трудно даже перечислить все существующие и разрабатывае-

Основные характеристики оптико-электронной камеры ККП сверхмалого КА

Параметр	Значение
Поле зрения камеры, градус	8,65x9,64
Диаметр объектива, мм	100
Фокусное расстояние, мм	110
Формат ПЗС матрицы, пикселей	1040x1160
Размер пикселя ПЗС, мкм	16x16
Тип ПЗС	ISD017A (полнокадровая)
Режимы работы	Выдача полного кадра Выдача сегментированного кадра Выдача координат звезд и их блеска
Масса, кг	2,5
Энергопотребление, Вт	10
Габариты, мм	200x ø 120
Частота выдачи информации, Гц	1-2
Проницающая способность, m _v	11
Емкость запоминающего устройства, Мбайт	128



На заставке:
антенна наземной
приемной станции

Основные характеристики оптико-электронной камеры ДЗЗ сверхмалого КА

Параметр	Высота орбиты, км	
	400	800
Разрешающая способность, м	7,5	15
Полоса захвата, км	80	160
Спектральные диапазоны	3 (R, G, B)	3 (R, G, B)
Фокусное расстояние, мм	200	200
Размер пиксела, мкм	3,5	3,5
Диаметр объектива, мм	40	40
Разрядность АЦП, бит	10	10
Количество элементов в строке	10600	10600
Емкость запоминающего устройства, Гбайт	32	32

• контроль космического пространства и наблюдение подстилающей поверхности (ККП+ДЗЗ);

• контроль космического пространства и стереосъемка подстилающей поверхности (ККП+Стерео ДЗЗ).

Конструкция сверхмалого космического аппарата предусматривает установку оптико-электронной камеры для контроля космического пространства, предназначенной для контроля околоземного космического. На аппарат также может устанавливаться оптико-электронная камера ДЗЗ с радиолинией передачи данных.

Оптико-электронная камера для контроля космического пространства (ОЭК ККП) на базе новейших разработок ФГУП НПП «ОПТЭК» предназначена для использования в составе космических систем наблюдения за космическими объектами искусственного и естественного происхождения. Проницающая способность оптико-электронной камеры достигает 11м_в.

В состав оптико-электронной камеры ККП входят: оптико-механическая система, оптико-электронный преобразователь на основе матрицы ПЗС, оперативное запоминающее устройство, устройство управления аппаратурой и формирования кадра для передачи в радиолинию. Вся сохраняемая и передаваемая на вход радиолинии информация содержит сведения о режиме работы, дате и времени съемки, установленном времени накопления, а также некоторую телеметрическую информацию.

Для передачи данных на Землю может использоваться радиолиния бортовой системы контроля и управления или радиолиния для передачи информации ДЗЗ (при ее наличии.)

За время сеанса связи продолжительностью 10 минут при использовании радиолинии возможна передача: 1 полный кадр, или 2 сжатых кадров, или 16 сегментированных кадров.

При использовании радиолинии передачи данных ДЗЗ с пропускной

способностью 16 Мбит/с за время одного сеанса связи продолжительностью 10 минут можно передать: 320 полных кадра или 1280 сжатых кадров или 10000 сегментированных кадров.

На борт можно устанавливать две такие камеры для получения стереоскопических изображений поверхности.

• В варианте «Опсат-К» для передачи целевой информации используется командная радиолиния «Дока».

Настоящие предложения носят концептуальный и предварительный характер. Концепция построения космической системы на основе микроспутников в виду их дешевизны позволит создать орбитальную группировку из большого числа космических аппаратов и достичь предельных характеристик по периодичности и оперативности наблюдения. В то же время ограниченные ресурсы (по массе и энергопотреблению) микроспутника создают определенные технические



Камера оптико-электронная мультиспектральная

проблемы обеспечения требуемых обнаружительных характеристик.

Для достижения оптимального компромисса между этими двумя факторами на наш взгляд необходимо проведение научно-исследовательской и экспериментальной работы с обоснованием облика космической системы, создаваемой по предлагаемой концепции.

Владимир КАРАСЕВ,
генеральный директор,
генеральный конструктор
ФГУП НПП «ОПТЭК»

Варианты реализации космических аппаратов с предлагаемой полезной нагрузкой

Параметр	Опсат-К	Опсат-КД	Опсат-КС
Масса КА, кг	15,84	26,84	30,34
Высота орбиты, км	400–800	400–800	400–800
Масса полезной нагрузки, кг	2,5	11,5	14
Пространственное разрешение, м	-	15	16
Полоса захвата, км	-	159	170
Наличие камеры ККП	+	+	+
Наличие режима стереосъемки	-	-	+
Емкость ЗУ, Мбайт	128	32896	65664
Пропускная способность радиолинии *	9,6-19,2 кбод	16 Мбод	16Мбод
Энергопотребление (пиковое), Вт	17,2	30,2	40,2

*В варианте «Опсат-К» для передачи целевой информации используется командная радиолиния «Дока».