

УДК 528.71

**МЕРОПРИЯТИЯ ФЕДЕРАЛЬНОГО КОСМИЧЕСКОГО АГЕНТСТВА РОССИИ
ПО СОЗДАНИЮ КОСМИЧЕСКИХ СРЕДСТВ РАДИОЛОКАЦИОННОГО НАБЛЮДЕНИЯ
И ТЕХНОЛОГИЙ КОМПЛЕКСНОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ**

В. А. Заичко¹, В. А. Селин²

¹Федеральное космическое агентство России
Россия, 107996, Москва, ул. Щепкина, 42. E-mail: opoi@roscosmos.ru

²ОАО «Российские космические системы»
Россия, 111250, Москва, ул. Авиамоторная, 53. E-mail: selin@spacecorp.ru

Сообщается о фактическом состоянии и перспективах развития российской орбитальной группировки средств радиолокационного наблюдения, наземного сегмента, а также комплексных технологий обработки данных ДЗЗ.

Ключевые слова: Роскосмос, космические средства радиолокационного наблюдения, РСА, БРЛК, АФАР, ЕТРИС ДЗЗ, Банк базовых продуктов.

**RUSSIAN FEDERAL SPACE AGENCY ACTIVITIES FOR THE CREATION
OF THE SPACE RADAR OBSERVATION FACILITIES AND INTEGRATED
DATA PROCESSING TECHNOLOGIES**

V. A. Zaichko¹, V. A. Selin²

¹Russian Federal Space Agency
42 Shchepkina st., Moscow, 107996, Russia. E-mail: opoi@roscosmos.ru

²JSC “Russian Space Systems”
53 Aviamotornaya st., Moscow, 111250, Russia. E-mail: selin@spacecorp.ru

The actual state and perspectives of the Russian space radar constellation, its ground segment facilities and remote sensing data integrated processing technologies are presented.

Keywords: ROSCOSMOS, radar satellites, SAR, radar complex equipment, active phased-array antenna, General Geographically Distributed Information System of Remote Sensing, databanks and data distribution technologies.

В соответствии с действующей Концепцией развития космической системы дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) в России на период до 2025 г. запланировано создание и ввод в эксплуатацию ряда космических аппаратов (КА), оснащенных бортовыми радиолокационными комплексами (БРЛК) низкого и высокого разрешения, в целях решения задач гидрометеорологического, природно-ресурсного и картографического назначения.

Реализация основных мероприятий по созданию систем ДЗЗ осуществляется в рамках Федеральной космической программы России. Ожидается, что к 2020 г. орбитальная группировка ДЗЗ будет состоять из 33 спутников, 10 из которых будут оснащены БРЛК.

В 2009 г. запущен КА «Метеор-М» № 1, оснащенный БРЛК «Северянин-М», из состава космического комплекса гидрометеорологического и океанографического назначения «Метеор-3М». В 2013 г. планируется к запуску КА «Метеор-М» № 2, а в 2014 и 2015 гг. – «Метеор-М» № 2.1 и № 2.2, соответственно. В перспективе в состав космического комплекса войдет еще один КА – «Метеор-М» № 3, который создается

на новой платформе с БРЛК на основе активной фазированной антенной решетки (АФАР) X-диапазона частот. Приборами этого типа в настоящее время оснащена большая часть мировых спутников радиолокационного наблюдения.

В 2013 г. с космодрома Байконур будет выведен на орбиту КА «Кондор-Э», разработанный в НПО машиностроения (Реутов, Московская область). Спутник оснащен гибридной зеркальной антенной S-диапазона частот. В настоящее время КА, работающий в том же частотном диапазоне, есть только у Китая. При этом стоит отметить, что антенный комплекс для этого аппарата создавался с участием ряда российских предприятий.

Задачи по информационному обеспечению производственной деятельности – контроль судоходства и загрязнений морей, мониторинг районов крупномасштабного строительства, шельфовых зон и зон разработки полезных ископаемых, контроль состояния нефтепроводов, транспортных систем и других инженерных объектов, получение информации о рельефе местности, обеспечение безопасной навигации

по Северному морскому пути – на сегодняшний день можно успешно решать только с использованием данных радиолокационной съемки.

Создаваемая на принципах государственно-частного партнерства между Роскосмосом и ОАО «Газпром космические системы» космическая система «Арктика-Р» включает два радиолокационных спутника и обеспечит реализацию комплексного подхода при решении задач предоставления пользователям информационных продуктов, получаемых на основе синтеза радиолокационной информации с КА «Арктика-Р» и данных оптического диапазона съемки с действующих КА ДЗЗ.

В рамках Федеральной космической программы России ведется также создание космического комплекса (КК) оперативного радиолокационного наблюдения «Обзор-Р» (Государственный научно-производственный ракетно-космический центр «ЦСКБ-Прогресс»). КК «Обзор-Р» предназначен для проведения съемки в X-диапазоне частот, обеспечивающем наилучшие показатели по разрешающей способности (до 1 м). БРЛК на основе АФАР позволит получить широкие возможности по режимам съемки и полосе захвата (до 750 км). Также будет реализована возможность проведения поляриметрической и интерферометрической съемки. Запуск первого КА «Обзор-Р» запланирован на 2015 г., второго – на 2018 г.

Гармоничное с орбитальной группировкой развитие наземной инфраструктуры в сочетании с минимизацией времени поставки данных потребителям обеспечивается созданием Роскосмосом Единой территориально-распределенной информационной системы (ЕТРИС ДЗЗ). Это позволит интегрировать в единую сеть имеющиеся ведомственные пункты приема информации с переносом основной нагрузки по приему и обработке космических данных на максимально разнесенные по территории страны крупные межведомственные центры, объединенные современными каналами передачи информации.

Создание и ввод в штатную эксплуатацию собственных центров приема, обработки и накопления космических данных потребителями требует значительных финансовых и временных затрат, что снижает экономическую эффективность разрабатываемых информационных систем – ведомственных и региональных. Целесообразно использовать возможности уже имеющихся специализированных центров Оператора космических систем ДЗЗ (Научный центр оперативного мониторинга Земли ОАО «Российские космические системы»). В настоящее время создается новый геоинформационный сервис по получению продуктов предварительной интерпретации данных наблюдения Земли, в том числе

радиолокационных, в интересах решения задач межведомственного уровня – Банк базовых продуктов ДЗЗ. Продукты этого вида занимают промежуточное место в цепочке между данными стандартных уровней обработки («1В», по классификации CEOS) и комплексными тематическими продуктами высокоуровневой обработки, осуществляемой экспертами предметной области.

Основными тематическими направлениями использования базовых продуктов являются: растительный покров, лесное хозяйство, морская среда, чрезвычайные ситуации, экология.

С помощью геоинформационных сервисов Роскосмоса все заинтересованные пользователи могут получить простой и быстрый доступ ко всему перечню информационных продуктов с использованием средств Интернета. При этом требования к получаемым продуктам и средствам доступа к ним регламентируются основными государственными потребителями – федеральными и региональными органами исполнительной власти.

Таким образом, запуск запланированных только до 2015 г. российских КА радиолокационного наблюдения восполнит существующий пробел в этом сегменте ДЗЗ. Уникальная возможность осуществления съемки одной и той же территории во многих частотных диапазонах с различным геометрическим разрешением, использованием технологий интегральной обработки и комплексирование радиолокационной и других видов информации, получаемой российскими и зарубежными космическими системами, даст возможность создания качественно новых продуктов ДЗЗ, значительно расширит перечень решаемых задач, а также будет способствовать повышению спроса на продукты спутникового мониторинга.

Создание ЕТРИС ДЗЗ позволит реализовать более эффективное использование возможностей отечественной орбитальной группировки за счет координации взаимодействия между центрами ДЗЗ различной ведомственной принадлежности.

Накопленный предприятиями Роскосмоса опыт в области разработки комплексных технологий обработки космической информации и создание геосервисов Роскосмоса обеспечит доступ к отечественным информационным продуктам ДЗЗ всем заинтересованным пользователям, при этом государственным пользователям – на безвозмездной основе.

Успешное выполнение всех мероприятий Федерального космического агентства России будет способствовать развитию и использованию отечественной информации радиолокационного наблюдения из космоса в интересах решения социально-экономических и научных задач.

© Заичко В. А., Селин В. А., 2013