

Ю.И. Носенко (ОАО «НИИ ТП»)

Доктор технических наук, профессор. В настоящее время – заместитель генерального директора ОАО «НИИ ТП» по системному проектированию.

М.В. Новиков (Федеральное космическое агентство)

В настоящее время – начальник управления автоматических комплексов и систем управления Федерального космического агентства.

В.А. Заичко (Федеральное космическое агентство)

В настоящее время - начальник отдела целевого применения космических средств наблюдения и комплексов приема информации Федерального космического агентства.

В.В. Ромашкин (ОАО «НИИ ТП»)

В настоящее время - заместитель генерального конструктора ОАО «НИИ ТП», главный конструктор направления.

П.А. Лошкарев (ОАО «НИИ ТП»)

В настоящее время - начальник отделения ОАО «НИИ ТП», главный конструктор направления.

Единая территориально-распределенная информационная система дистанционного зондирования Земли – проблемы, решения, перспективы (часть 2)*

СОСТАВ И СТРУКТУРА ЕТРИС ДЗЗ

Состав и структура единой территориально-распределенной информационной системы дистанционного зондирования (ЕТРИС ДЗЗ) определяются ее главной задачей, состоящей в обеспечении эффективного обслуживания потребителей космической информации (КИ) на основе предоставления им возможности доступа к информационным ресурсам ЕТРИС ДЗЗ с минимальной задержкой по времени.

Решение этой задачи подразумевает применение разнообразных форм работы с потребителями космической информации, которым необходимо предоставить возможность работы с распределенным банком геоинформационных данных, размещенным в связанных между собой каналами обмена данными узлах ЕТРИС.

Состав и структуру ЕТРИС условно можно определить исходя из организационных и функциональных принципов построения.

Организационно ЕТРИС включает четыре иерархических уровня (рис. 1):

- первый уровень – оператор космических средств дистанционного зондирования Земли Роскосмоса (НЦ ОМЗ ОАО «Российские космические системы») и ведомственные операторы (Росгидромет, Росреестр, МЧС, МПР, МО РФ и др.);
- второй уровень – региональные центры (РЦ) различных ведомств;
- третий уровень – пункты приема ведомственных сетей;
- четвертый уровень – центры и пункты приема, обработки и распространения космической

* В подготовке статьи принимали также участие сотрудники ОАО «НИИ ТП»: С.А. Черногузов (зам. начальника отделения), В.А. Мусиенко (начальник отдела), А.Г. Исаков (начальник сектора), С.Я. Шилев (начальник сектора), А.А. Шишкин (ведущий инженер), Д.Ю. Лебедевская (инженер 2-й категории).

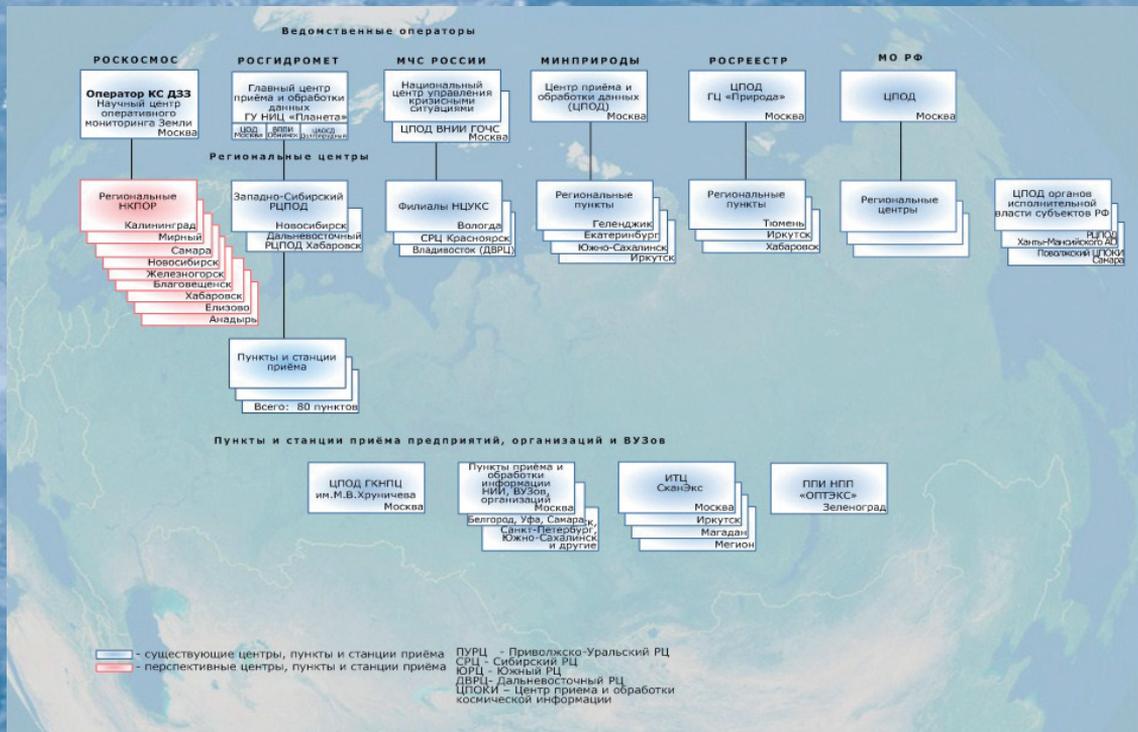


Рис. 1.
Организационная структура ЕТРИС ДЗ

информации, принадлежащие отдельным организациям, которые обслуживают потребителей в отдельных субъектах РФ, а также малые абонентские пункты в городах России.

Функционально ЕТРИС ДЗ подразделяется на следующие составляющие:

- информационная подсистема, обеспечивающая процессы хранения и распространения данных ДЗЗ;
- управляющая подсистема, обеспечивающая планирование и управление процессами добывания данных ДЗЗ;
- средства приема и обработки данных ДЗЗ;
- телекоммуникационная подсистема обмена данными.

Информационную подсистему ЕТРИС ДЗ составляет совокупность территориально-распределенного банка геоинформационных данных Роскосмоса и банков геоинформационных данных других ведомств, организаций и предприятий, объединенных в соответствии с нормативно-правовой базой и согласованными стандартами обработки, хранения и представления геоинформационных и других пространственных данных. Важнейшим компонентом этой инфраструктуры, обеспечивающим широкий доступ потребителей к информации ДЗЗ в перечисленных банках данных, является система геопорталов.

Посредством геопорталов осуществляется доступ потребителей, в т. ч. и удаленных, к информационным продуктам единой информационной сети:

- снимкам ДЗЗ различной степени обработки и мозаикам, составленным из этих снимков;
- картам (топографическим, навигационным, метеорологическим, геологическим);
- планам (местности, населенных пунктов);
- справочной информации.

Следует подчеркнуть важность включения в территориально-распределенную систему банков геоинформационных данных ГЦ «Природа», НИЦ «Планета», МЧС России, МПР России и других, наиболее компетентных в данной области министерств, ведомств и организаций. На основе пол-

ной информации у оператора КС ДЗЗ создается и постоянно поддерживается генеральный каталог всех хранимых данных ДЗЗ во всех российских центрах, а также ведется реестр наземных станций приема КИ ДЗЗ. Структурно-функциональная схема единого банка геоинформационных данных ЕТРИС ДЗ представлена на рис. 2.

Планирование и управление процессами добывания данных ДЗЗ в ЕТРИС осуществляется системами управления в наземных комплексах приема, обработки и распространения (НКПОР) каждого типа космического аппарата (КА) ДЗЗ. Особая роль отводится АСУ целевого применения, предназначенной для обеспечения комплексного планирования и координации функционирования орбитальных и наземных средств в целях наиболее эффективной организации снабжения потребителей данными ДЗЗ и продуктами их обработки. Координация процессов добывания данных ДЗЗ предполагает также и учет возможностей иностранных поставщиков космической информации.

Одной из важнейших задач в развертывании ЕТРИС является создание доступных потребителю **средств приема и обработки данных ДЗЗ**, в полной мере реализующих технические возможности бортовой аппаратуры космических аппаратов по разрешению, спектральным параметрам, оперативности доставки. Условием успешного развития средств приема и обработки является их унификация.

Телекоммуникационная подсистема обмена данными включает средства телекоммуникационных узлов организаций, обеспечивающих удаленный доступ потребителей к архивам космической информации ДЗЗ, взаимодействие центров ЕТРИС ДЗ, контроль внешних каналов связи и т.д.

ПРИНЦИПЫ СОЗДАНИЯ ЕТРИС ДЗ

1. Создание ЕТРИС ДЗ с учетом централизации процессов:

- управления ресурсами КА ДЗЗ;
- доступа к данным ДЗЗ по принципу «одного окна»;
- управления СОД ЕТРИС.

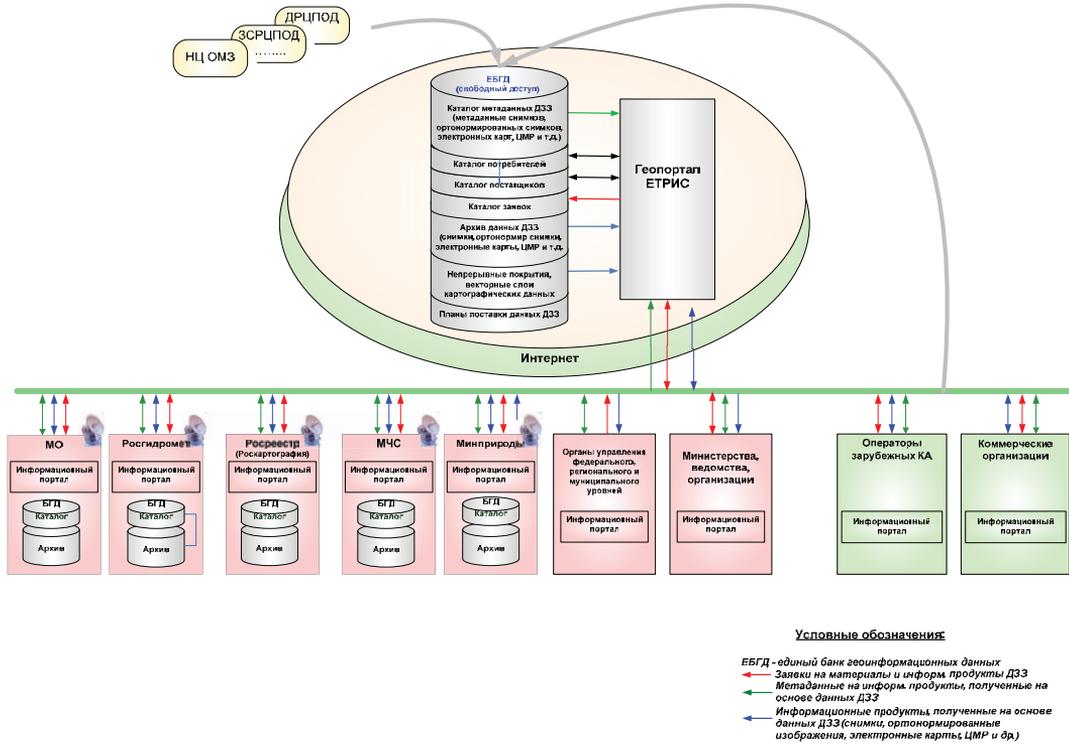


Рис. 2.
 Структурно-функциональная схема распределенного банка данных ЕТРИС ДЗ

2. Использование научных и практических результатов ранее выполненных работ и исследований, проводимых в рамках федеральных космических программ и других отечественных и международных программ, связанных с разработкой космической техники и аппаратуры мониторинга, технологий сбора, обработки и распространения данных.

3. Создание нормативно-правовой базы, стимулирующей развитие российского рынка космических услуг. Разработка технических регламентов и стандартов в области использования результатов космической деятельности, в том числе с использованием механизмов частно-государственного партнерства.

4. Создание и обеспечение производства, внедрения, поддержки и модернизации тиражируемых унифицированных программно-аппаратных комплексов, распределенных систем и типовых организационно-технических решений в интересах различных групп потребителей результатов космической деятельности.

5. Преемственность и управляемость перехода от действующей системы сбора и хранения космической информации в центрах, в архивах и хранилищах ведомственных и других организаций к информационной распределенной системе, базирующейся на современных высокоэффективных информационных технологиях и программно-технических средствах.

6. Информационная совместимость элементов ЕТРИС ДЗ на основе стандартизации и унификации программно-технического и нормативно-правового обеспечения ее создания и функционирования.

7. Создание телекоммуникационной системы, основанной на использовании проводных и спутниковых каналов связи с применением современных высокоэффективных технологий обмена данными, создание локальных вычислительных сетей по типу Интернет/Интранет.

8. Этапность создания и внедрения ЕТРИС ДЗ и ее элементов с учетом приоритетности решаемых задач, минимизации затрат, эффективного

использования выделяемых ресурсов и оперативного внедрения разработок, включая максимальное использование средств и ресурсов, имеющихся в распоряжении федеральных органов исполнительной власти и субъектов Российской Федерации.

ЭТАПНОСТЬ СОЗДАНИЯ И РАЗВЕРТЫВАНИЯ ЕТРИС ДЗ

Создание и развертывание ЕТРИС ДЗ осуществляется в период с 2011 по 2025 гг. в три этапа.

Основными задачами первого этапа (2011–2015 гг.) являются:

- организация совместного использования данных ДЗЗ, имеющихся в существующих центрах ДЗЗ, от российских и зарубежных КА ДЗЗ путем обмена метаданными и свободного доступа к ним потребителей;
- проведение работ по созданию генерального каталога ЕТРИС ДЗ;
- создание основных элементов территориально-распределенного архива.

На первом этапе планируется выполнить основной объем работ по созданию инфраструктуры государственных наземных комплексов приема, обработки и распространения информации с космических средств ДЗЗ, в том числе:

- развертывание Западно-Сибирской, Западной и Дальневосточной региональных зон ЕТРИС на базе предприятий Роскосмоса, Росгидромета и МЧС России (города Красноярск, Новосибирск, Мурманск, Хабаровск, Владивосток, Анадырь);
- организацию приема данных с зарубежных КА ДЗЗ в центрах ЕТРИС;
- организацию свободного обмена и совместного использования данных ДЗЗ от российских и зарубежных КА;
- развертывание основных компонентов единого банка геоинформационных данных (единый генеральный каталог ЕТРИС ДЗ, основные элементы территориально-распределенного архива).

Основными участниками реализации первого этапа развертывания ЕТРИС ДЗ являются:

- Федеральное космическое агентство, формирующее инфраструктурную основу ЕТРИС ДЗ;
- федеральные органы исполнительной власти, на которые возложена ответственность за решение целевых задач;
- субъекты Российской Федерации и муниципальные образования, на базе и (или) в интересах которых осуществляется реализация пилотных проектов;
- инвесторы, заинтересованные в получении и использовании результатов проектов.

Основной задачей второго этапа (2016–2020 гг.) является обеспечение масштабного тиражирования и внедрения отработанных на первом этапе базовых (типовых) систем, комплексов и технических решений.

На втором этапе предусматривается:

- развитие единого распределенного банка геоинформационных данных в направлении внедрения базовых систем, комплексов и технических решений по интеграции с негосударственными поставщиками данных ДЗЗ;
- создание системы комплексного мониторинга федерального и регионального уровней;
- формирование устойчивых механизмов бюджетного и внебюджетного финансирования создания и функционирования ЕТРИС ДЗ.

На третьем этапе (2021–2025 гг.) планируется:

- расширение номенклатуры данных российских и зарубежных КА ДЗЗ, принимаемых в центрах и пунктах ЕТРИС;
- интеграция единого распределенного банка геоинформационных данных ДЗЗ с банками пространственных данных Росреестра, МПР, Минрегиона, МЧС и др., создание единой системы доступа к массивам глобальных карт и изображений, в том числе через Интернет;
- переход на использование унифицированных приемных станций.

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ СОЗДАНИЯ И РАЗВЕРТЫВАНИЯ ЕТРИС ДЗ

Ожидаемыми результатами создания и развертывания ЕТРИС ДЗ является внедрение

современной наземной инфраструктуры приема, обработки и распространения космической информации, продуктов ее тематической обработки вместе с формированием единого информационного пространства данных ДЗЗ из космоса.

Создание ЕТРИС ДЗ позволит обеспечить:

- максимальное использование данных с российских КА ДЗЗ;
- координацию взаимодействия ведомственных НКПОР;
- формирование единого информационного пространства в сфере данных ДЗЗ из космоса в рамках общей системы информационной поддержки принятия управленческих решений на государственном уровне;
- улучшение качества и сокращение сроков подготовки и принятия решений МЧС России, МПР России, иных федеральных органов исполнительной власти и органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации по вопросам природопользования, охраны окружающей среды, других социально-экономических, научных и оборонных задач;
- повышение эффективности использования космической информации за счет оптимизации процесса прохождения информации от источника к потребителю;
- оптимальное расходование бюджетных средств при создании и развитии ведомственных систем космического мониторинга, в том числе при оснащении их комплексами приема данных ДЗЗ с отечественных и зарубежных КА ДЗЗ;
- повышение оперативности и качества представления информации о ходе выполнения федеральных целевых программ в области природопользования, охраны окружающей среды, эффективности решения социально-экономических, научных и оборонных задач.

Наземный приемный комплекс НПК – 2,4



Наземный приемный комплекс НПК-2,4 создан ОАО НИИ точных приборов совместно с ЗАО «Совзонд».

НПК-2,4 может обеспечить прием, хранение и обработку данных ДЗЗ со следующих КА: Ресурс-ДК1, AQUA, TERRA, FORMOSAT-2, SPOT-4, SPOT-5, IRS-1C, IRS-1D, CARTOSAT-1 (IRS-P5), RESOURCESAT-1 (IRS-P6), NOAA, RADARSAT-1, RADARSAT-2, Cosmo-SkyMed 1,2,3,4.

Основные технические характеристики НПК-2,4

Наименование	Значение	
Антенный комплекс		
Диаметр рефлектора (рабочая область), мм	2400x2670	
Тип зеркальной системы	офсет	
Фокусное расстояние, мм	1380	
	X-диапазон	L-диапазон
Коэффициент усиления на частоте 8,2 ГГц, дБ, не менее	43	27
Ширина ДН на частоте 8,2 ГГц, град, не более	1,0	4,6
Уровень боковых лепестков, дБ, не более	-15	-13
Коэффициент эллиптичности	0,8	0,6
Масса антенного комплекса, кг, не более	360	
Схема построения	азимутально-угломестная с 3-ей осью *	
	по углу места	по углу азимута
Диапазон рабочих углов наведения, град	от 5 до 85	± 270
Скорость наведения, град/с	до 10	до 20
Угловое ускорение, град/с ²	до 4	до 8
Системная ошибка наведения в картинной плоскости, угл.мин, не более	6	
Среднеквадратичная ошибка наведения, угл.мин, не более	4	
Средства приема и регистрации информации		
	X-диапазон	L-диапазон
Диапазон входных несущих частот, ГГц	8,035...8,38	1,69...1,71
Несущая частота сигнала на входе демодулятора, МГц	720	210
Шумовая температура радиоприемного устройства, °К	≤ 70	≤ 50
Уровень мощности принимаемых сигналов при вероятности ошибки приема информации 10 ⁻⁶ , дБм	-90...-60	-120...-90
Вид модуляции принимаемого сигнала	BPSK, QPSK	BPSK
Тактовая частота входного сигнала, МГц	5...80	1,3308
Полоса принимаемых радиочастот, ГГц	8,0...8,42	1,69...1,71
Уровень сигнала на входе демодулятора, дБм	0...3	-65...-35
Скорость приема и регистрации, Мбит/с	до 320	
Объем памяти накопителя, Гбайт, не менее	500	
Тип интерфейса ЛВС	Ethernet 100/1000	