

Наземная инфраструктура ДЗЗ коллективного использования

Начальник Научного центра оперативного мониторинга Земли –
заместитель директора проектов по созданию систем ДЗЗ
АО «Российские космические системы»

Зайцев Евгений Михайлович



НАЗЕМНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА ДЗЗ – сервис-ориентированная платформа на базе информационных систем (ЕТРИС ДЗЗ, ИС «Цифровая Земля» и др.) и вычислительной инфраструктуре ЦОД АО «Российские космические системы», обеспечивающая планирование целевого применения КА, приём, обработку, хранение, контроль качества и распространение данных и продуктов их обработки, предоставление технологических и тематических сервисов



НАЗЕМНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА ДЗЗ РЕШАЕТ СЛЕДУЮЩИЕ ЗАДАЧИ

Управление применением по целевому назначению:

- все виды информационного обеспечения (баллистика, метео, экспонометрия, НСИ и др.)
- планирование целевого применения ОГ КА ДЗЗ, взаимодействие с ЦУП

Территориально-распределённая сеть пунктов приёма информации (ЕТРИС ДЗЗ):

- сервис планирования и приёма данных с КА
- диспетчеризация и логистика информационных потоков

Вычислительные мощности ЦОД и программная платформа (ЕТРИС ДЗЗ, ИС «Цифровая Земля»):

- управление обработкой заявок, оркестровка ресурсов
- хранение данных
- автоматическая потоковая обработка данных
- онлайн доступ к данным и продуктам ДЗЗ
- платформа для размещения СПО стандартной и тематической обработки



ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НАЗЕМНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ДЗЗ

- центр компетенций – Оператора КС ДЗЗ – по приему, обработке, хранению и распространению данных ДЗЗ
- наземные комплексы приёма, обработки и распространения данных ДЗЗ
- высокоскоростные каналы передачи данных
- масштабируемый ЦОД



- 14 центров приёма
- 75 антенных комплекса
- центр обработки данных > 150 стоек, TIER-III
- > 300 специалистов в режиме 24x7

- до 300 сеансов приёма в сутки
- до 1,5 Тбайт принятых данных в сутки
- 7 Пбайт архивных данных
- выделенные каналы связи
- единая система управления

НАЗЕМНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ПРИЕМА ДАННЫХ С КА ДЗЗ



«Антенное поле» на крыше здания Оператора космических средств ДЗЗ (НЦ ОМЗ АО «Российские космические системы»)



Приемные комплексы ПК-9 (диаметр антенны 9 м) в центре Росгидромета и Госкорпорации «Роскосмос»



Приемные комплексы КПИ-3.6 (диаметр антенны 4 м) Госкорпорации «Роскосмос» и в центре МЧС России



Мобильный приемо-передающий комплекс в центре МЧС России

Тип ПК	L прием	X прием	X передача	Ku прием	Ku передача
ПК-3.6	+ (до 3.5 Мбит/с)	+ (до 1200 Мбит/с)			
КПИ-5	+ (до 3.5 Мбит/с)	+ (до 1200 Мбит/с)			
НКПОИ		+ (до 1500 Мбит/с)			
СКС-ОМЗ		+ (до 30,72 Мбит/с)	+ (до 30,72 Мбит/с)		
СПКИ		+ (до 180 Мбит/с)			
НКП-Р (МППК)		+ (до 600 Мбит/с)		+ (до 70 Мбит/с)	+ (до 70 Мбит/с)
КПИ-9 (ПК-7)		+ (до 1500 Мбит/с)			

Примечание

Данные приведены с учетом модернизации, предусмотренной в рамках ОКР ЕТРИС ДЗЗ

Глобальное гидрометеорологическое наблюдение

- Разрешение 50 – 4000 м

Высокоэллиптическая орбита

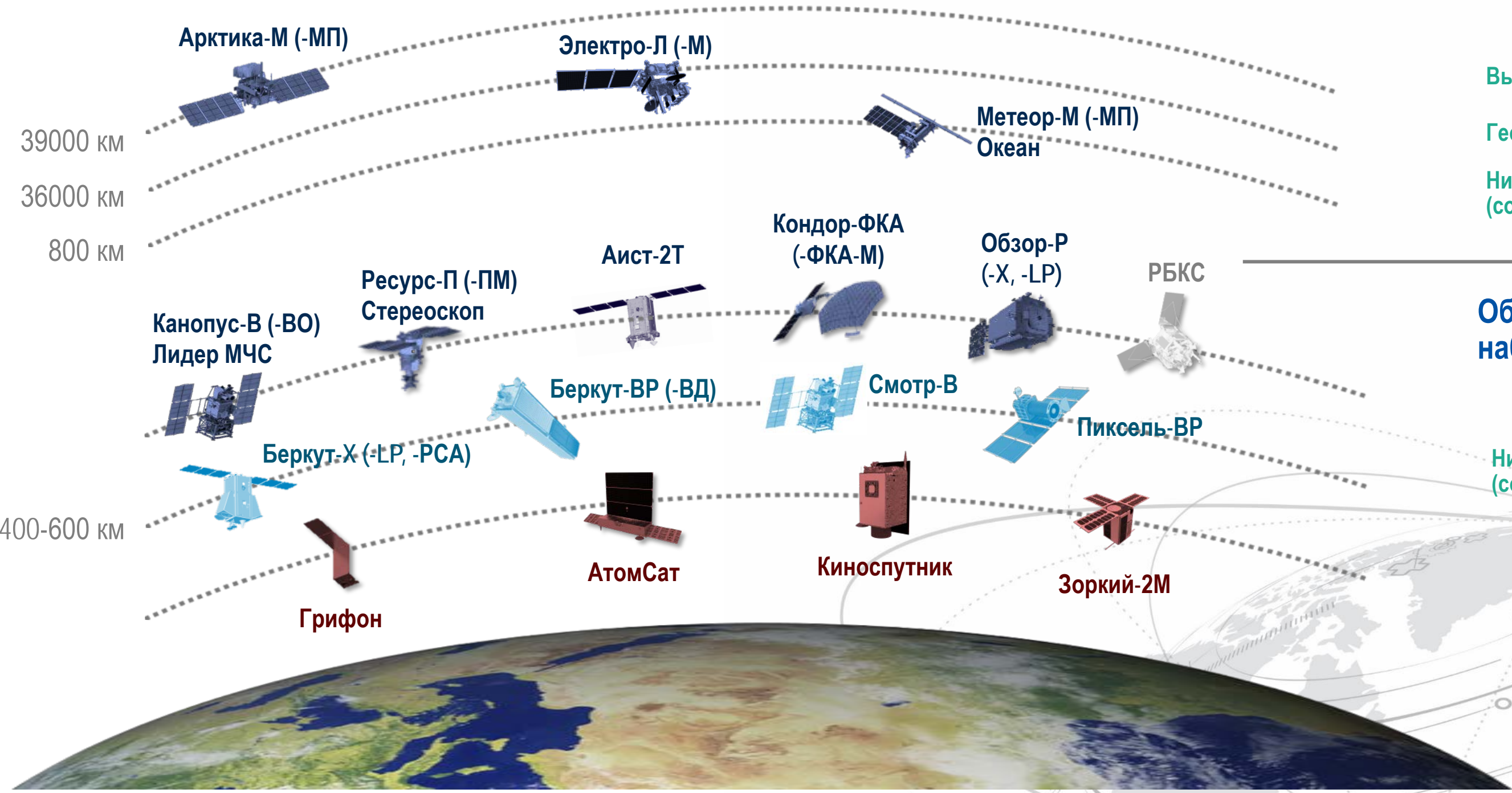
Геостационарная орбита

Низкая околоземная (солнечно-синхронная) орбита

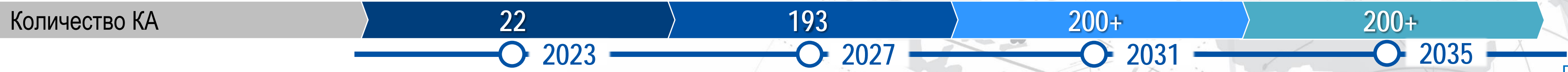
Обзорное и высокодетальное наблюдение (оптика + радиолокация)

- Разрешение 0,3 – 50 м

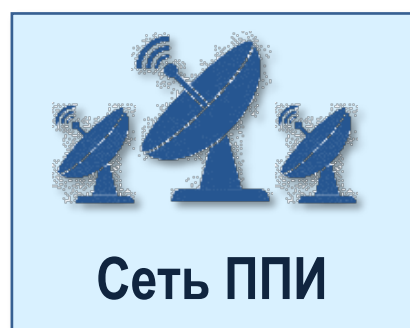
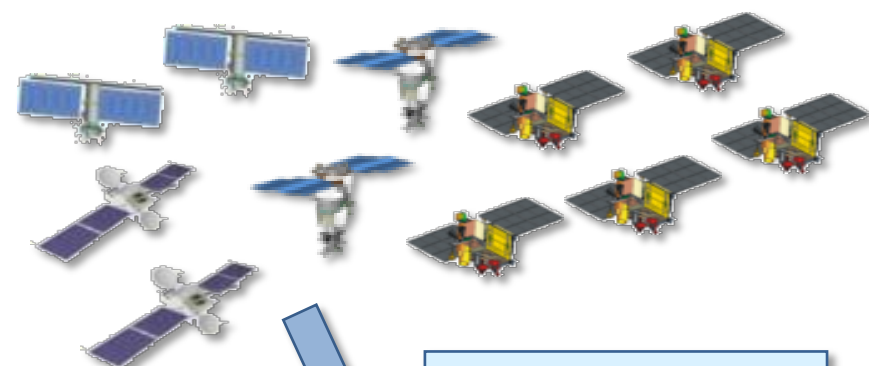
Низкая околоземная (солнечно-синхронная) орбита



- ФКПР-2025, ФКПР-2036
- ФП «Сфера»
- коммерческие проекты



Информация с КА ДЗЗ



СЕРВИСЫ ДЛЯ РАЗРАБОТЧИКОВ И ОПЕРАТОРОВ

Территориально-распределенная сеть наземного комплекса управления:

- ✓ управление ОГ КА

Территориально-распределенная сеть пунктов приёма информации:

- ✓ планирование целевого применения ОГ КА
- ✓ приём данных с КА
- ✓ передача данных по каналам связи

Вычислительные мощности ЦОД и программная платформа:

- ✓ автоматическая обработка данных
- ✓ хранение данных
- ✓ публикация данных

Заказ съёмки
Заказ данных
из ФФД ДЗЗ



Данные съёмки
Данные из ФФД ДЗЗ
Базовые продукты



Пользовательские сервисы

Заказ съёмки
Заявки
на оказание услуг



Продукты
тематической обработки
Прикладные сервисы
Конечные решения



Федеральные и региональные органы власти



Коммерческие пользователи. Юридические и физические лица

* АСУ ЦП – автоматизированная система управления целевым применением ОГ КА
** АПОИ – автоматизированная потоковая обработка информации

Фундаментальная проблема:

Отсутствие систем единого управления и целевого применения многоспутниковой орбитальной группировки космических аппаратов

Ключевые вызовы:

- ✓ Кратное увеличение орбитальной группировки космических аппаратов
- ✓ Новые принципы функционирования космической системы
- ✓ Развёртывание новейших систем спутниковой связи и интернета вещей
- ✓ Смещение потребительского спроса от данных к информационным сервисам

Основные задачи:

- ✓ Развитие наземной инфраструктуры, исходя из востребованности на длительный период без существенных вложений
- ✓ Полный переход на новый технологический уровень – к сервисной модели функционирования на всех уровнях (*группировка – инфраструктура данных – сервисы*)



Потребители исходных данных ДЗЗ

Потребители данных ДЗЗ, готовых для анализа

Потребители продуктов и аналитических сервисов

Потребители мозаик и покрытий

Кто?

Ученые

Аналитики данных

ГИС-аналитики и разработчики

Тематические потребители

Что?

Исходные данные ДЗЗ уровня L0/L1 в растровых форматах

Данные ДЗЗ уровня L2/ARD в растровых форматах

Растровые и векторные данные, программная среда

Тематические продукты ДЗЗ, мозаики, покрытия

Зачем?

Разработка алгоритмов первичной обработки

Упрощение наборов данных ДЗЗ, масштабирование задач

Тематическая аналитика, подготовка итоговых продуктов

Решение прикладных задач

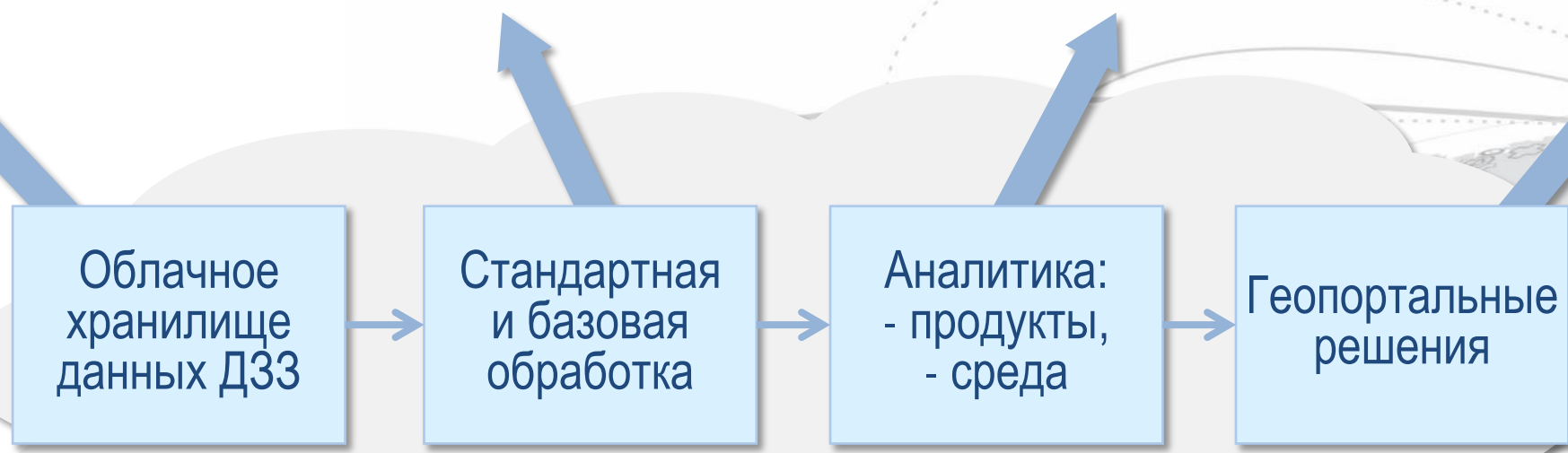
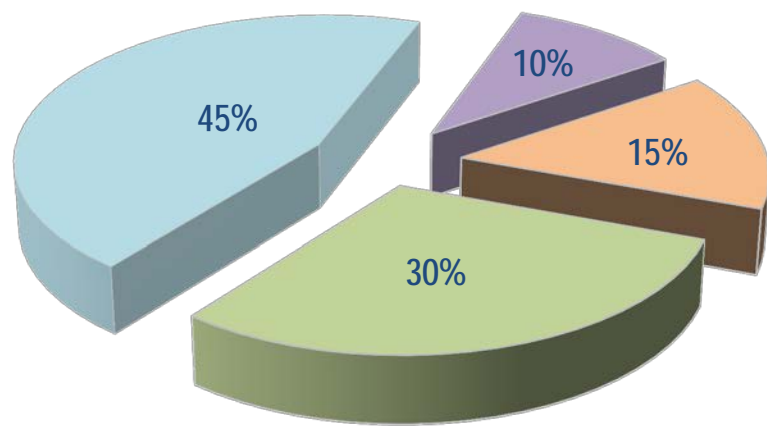
Как?

На физических носителях, интернет-доступ по FTP, S3; Программный доступ через API

Интернет-доступ по FTP, S3; Программный доступ через API

Интернет-доступ по FTP, S3, программный доступ через API, Jupyter Notebook

Интернет-доступ по протоколам WMS, WFS, WMTS, S3



ОБЛАЧНАЯ ГЕОПЛАТФОРМА ДЗЗ



ЦОД PKS

- Потребители исходных данных ДЗЗ
- Потребители данных ДЗЗ, готовых для анализа
- Потребители продуктов и аналитических сервисов
- Потребители мозаик и покрытий



Модель единой системы коллективного использования инфраструктуры ДЗЗ



* с учетом ограничений и состояния НКУ/НКИ, ОГ КА ДЗЗ и МКСР

Спасибо за внимание!

