

Министерство образования и науки Российской Федерации
Московский государственный университет геодезии и картографии

**Комплексная лаборатория исследований
внеземных территорий (КЛИВТ)**

Разработка макета российского сегмента хранилища планетных данных на основе ГИС-технологий

Карачевцева И.П., Матвеев Е.В., Черепанова Е.В.
Комплексная Лаборатория Исследования Внеземных Территорий (МИИГАиК)

**X Всероссийская Открытая конференция «Современные проблемы дистанционного
зондирования Земли из космоса»**

Москва, ИКИ РАН, 12-16 ноября 2012г.

Основные направления исследований КЛИВТ

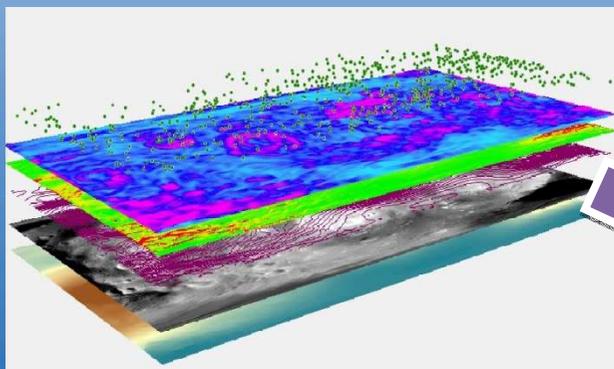
Исследования территорий естественных спутников небесных тел:

- Обработка изображений, полученных с космических аппаратов в различных спектральных диапазонах
- Моделирование поверхностей небесных тел, картографирование поверхностей небесных тел и определение мест посадок космических аппаратов будущих миссий («Луна-Глоб», «Луна-Ресурс», «Фобос-Грунт 2»)
- Моделирование фигур малых тел солнечной системы
- Исследования гравитационного поля планет
- Создание тематических карт поверхностей небесных тел



Цели и задачи разработки геопортала для отображения планетных данных

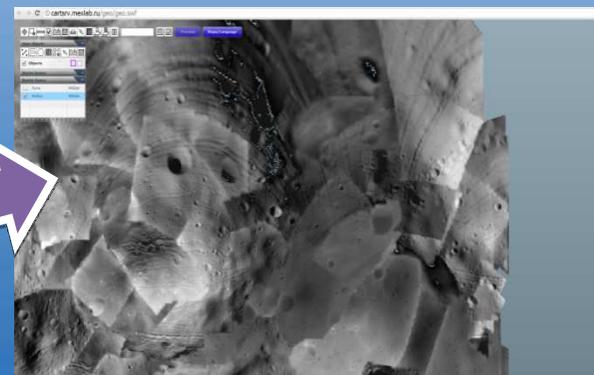
- Создать российский сегмент хранилища результатов исследований планет и спутников Солнечной системы
- Сформировать базу данных по результатам исследований небесных тел Солнечной системы
- Организовать к ним доступ на основе картографической визуализации и веб-технологий с помощью геопортала планетных данных



Исходные
планетные
данные



База
геоданных



Геопортал

Этапы разработки геопортала для доступа к планетным данным

Анализ и
обработка
планетных
данных

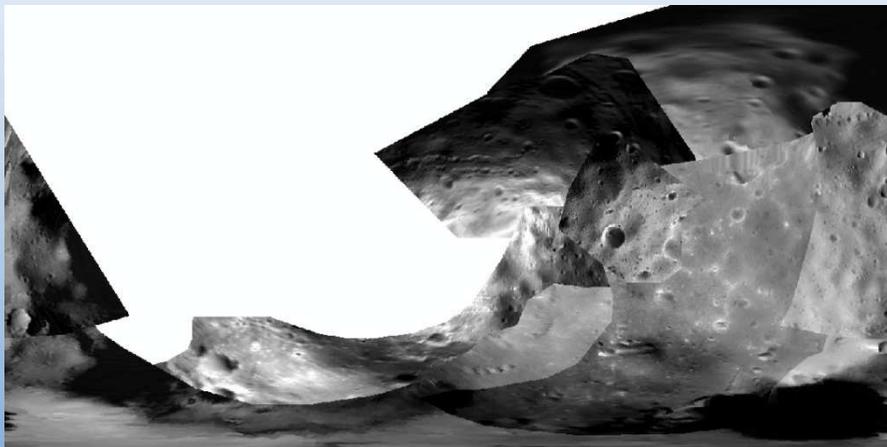
Проектиро-
вание
структуры
модели
планетных
данных

Заполнение
базы данных
векторной и
растровой
информацией
и
формировани
е метаданных

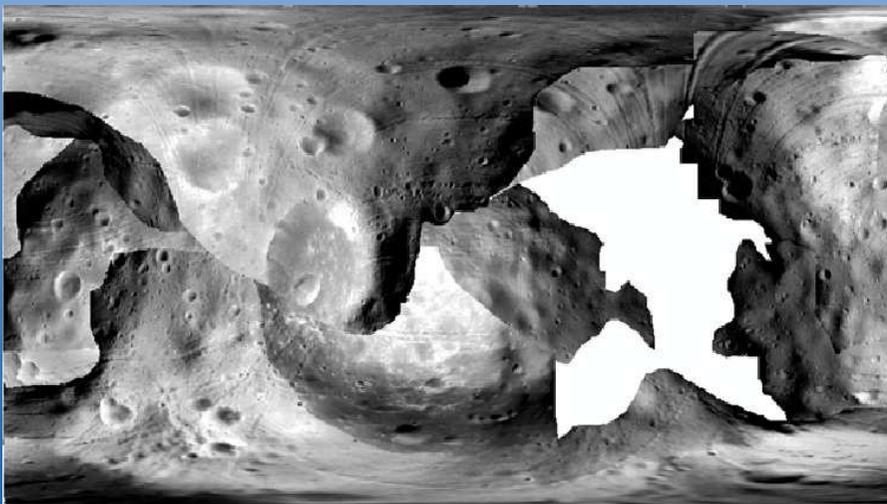
Формирова-
ние карт
планет и
спутников

Публикация
результатов
исследова-
ний планет
и спутников
на
геопортале

Информационное обеспечение: данные результатов ДДЗ Фобоса



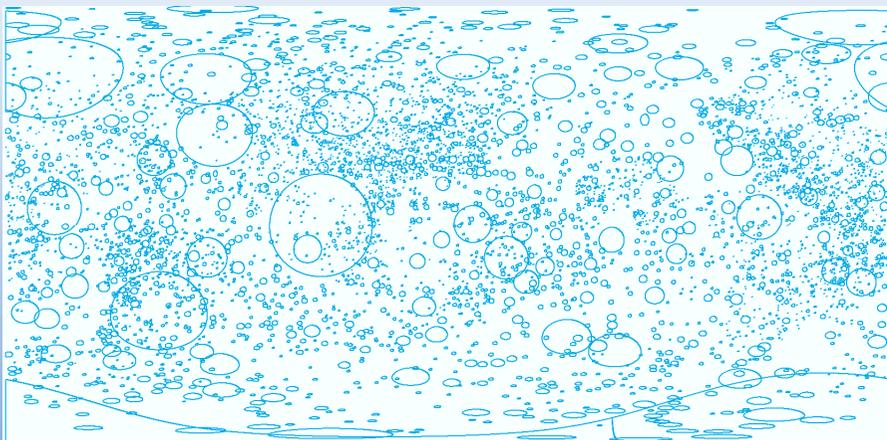
Ортоизображения Viking Orbiter



Ортоизображения Mars Express, HRSC

Наименование	Миссия / Камера	Разрешение, м/пиксел
h0756_0000	Mars Express/ SRC	5,9
h0756_0001		12,3
h3310_0000		24
h4307_0000		23,1
h4340_0000		27,6
h4381_0000		34,3
h4847_0000		26,2
h5851_0000		3,7
h7488_0000		34,3
h7915_0009		4,4
h7926_0009	11,4	
F243A71	Viking Orbiter 1/ A	13.02
F248A03		7.36
F252A61		14.47
F252A63		14.90
F315A11		17.61
F458A05	Viking Orbiter 1/ B	76.73
F390A08		45.74

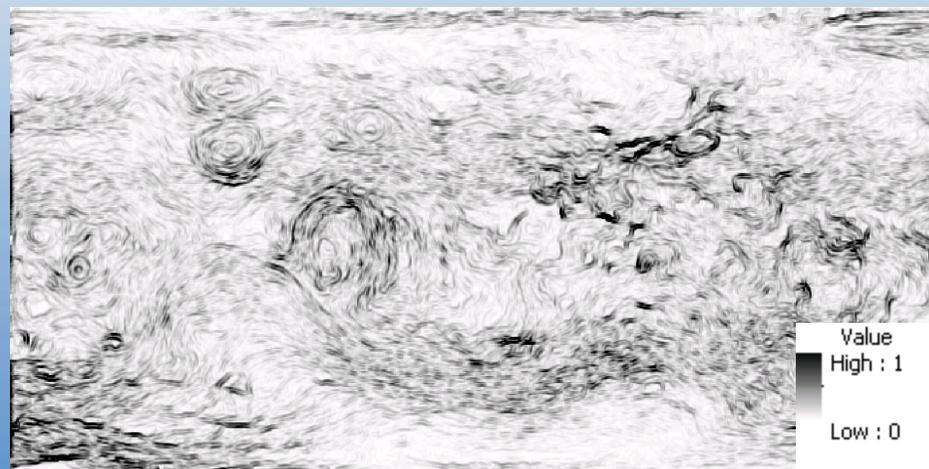
Информационное обеспечение: данные результатов обработки ДДЗ Фобоса



Отображение векторного слоя
кратеров Фобоса (Craters)

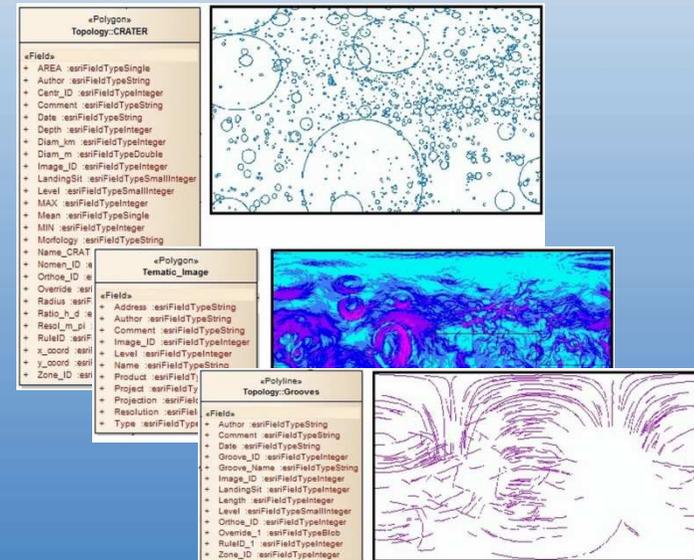
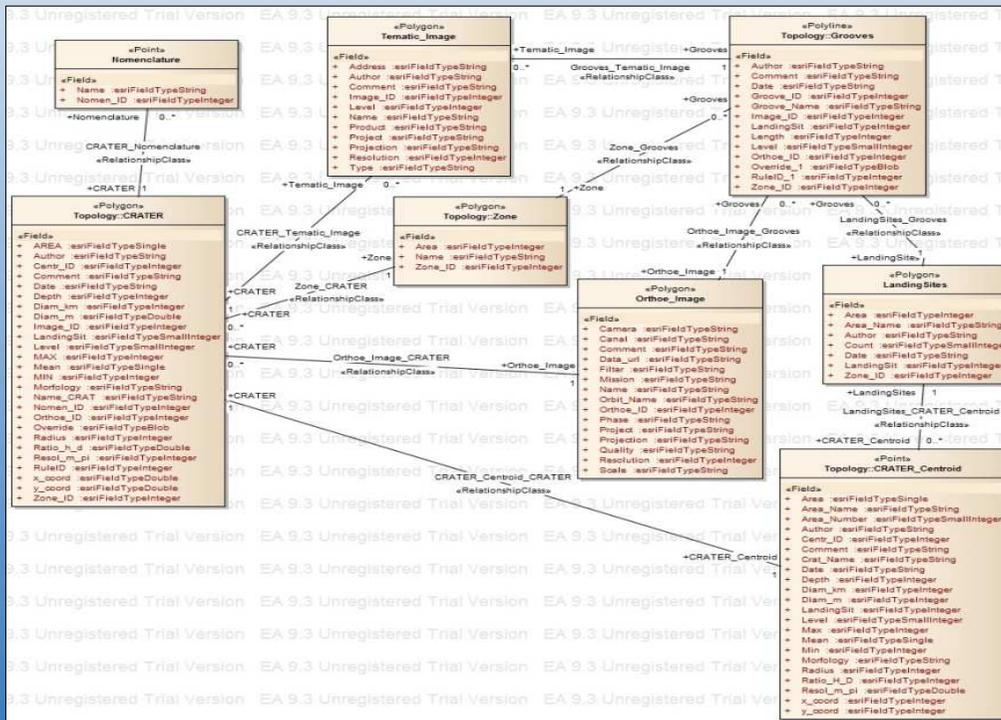


Отображение векторного слоя борозд
Фобоса (Grooves)



Карта с нормализованным
значением шероховатости
поверхности с разрешением 100м и
обработкой скользящего окна 3x3

Фрагмент модели планетных данных, разработанной для Фобоса на основе языка XML

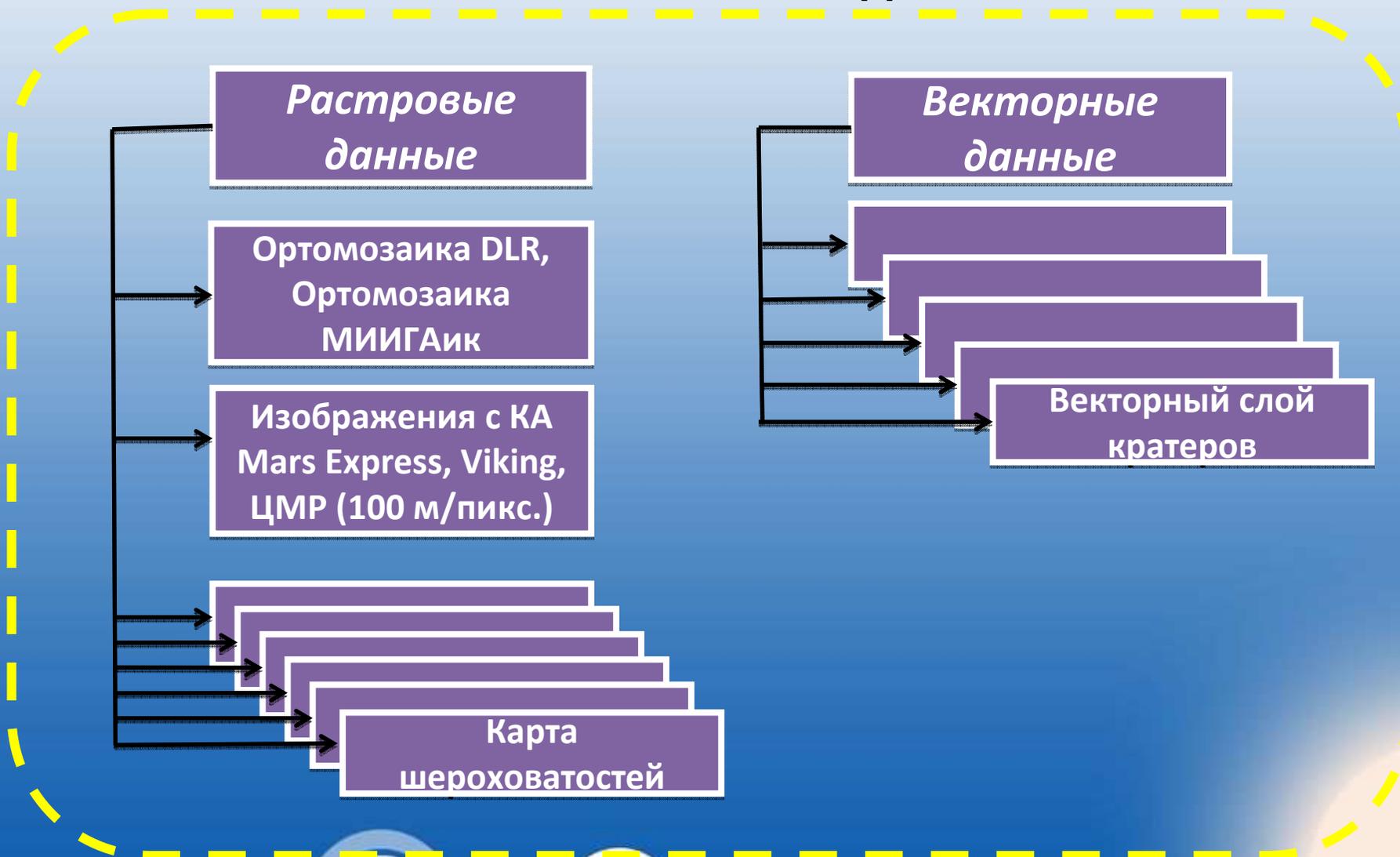


Пример реализации модели
на основе обобщенного
подхода

Пример реализации
модели на основе
локального подхода

Основные классы объектов БГД Фобоса

Локальная база геоданных





Комплексная лаборатория исследований внеземных территорий (КЛИВТ)

Анализ стандартов метаданных



Federal Geographic Data Committee



PDS: The Planetary Data System

Planetary Data System

INSPIRE



INSPIRE

Infrastructure for Spatial Information in the European Community

ГОСТ Р 52573-2006
«Географическая Информация.
Метаданные»



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р
52573—
2006

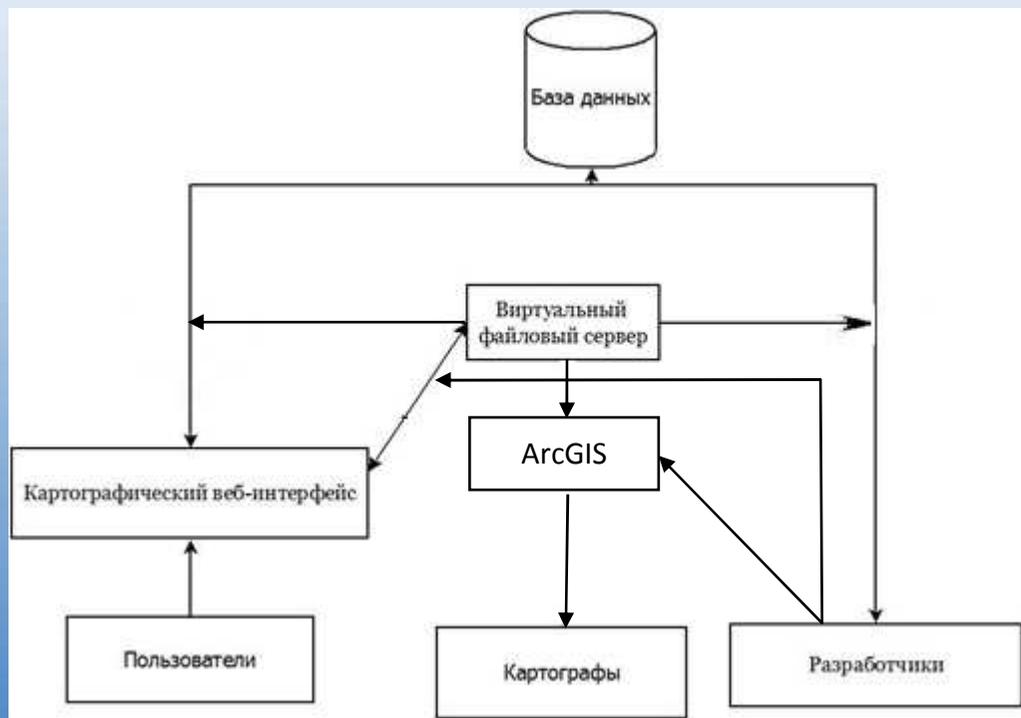
ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Метаданные

Обоснование выбора стандартов метаданных (FGDC, PDS)

	Недостатки	Достоинства
стандарт FGDC	<ul style="list-style-type: none">• Не достаточно полно описывается растровые планетные данные	<ul style="list-style-type: none">• Гибкая структура описания данных• Подробная история работы с данными
стандарт PDS	<ul style="list-style-type: none">• Нет описания векторной информации	<ul style="list-style-type: none">• Описание параметров нахождения КА на орбите и подробное описание параметров самой орбиты

Архитектура системы хранения и публикации пространственных данных



Система хранения и публикации планетных данных, разработанная КЛИВТом

Набор пространственных планетных данных в базе геоданных

Регистрация и настройка MapService на ArcGIS Server

Публикация на сайте mexlab.miigaik.ru

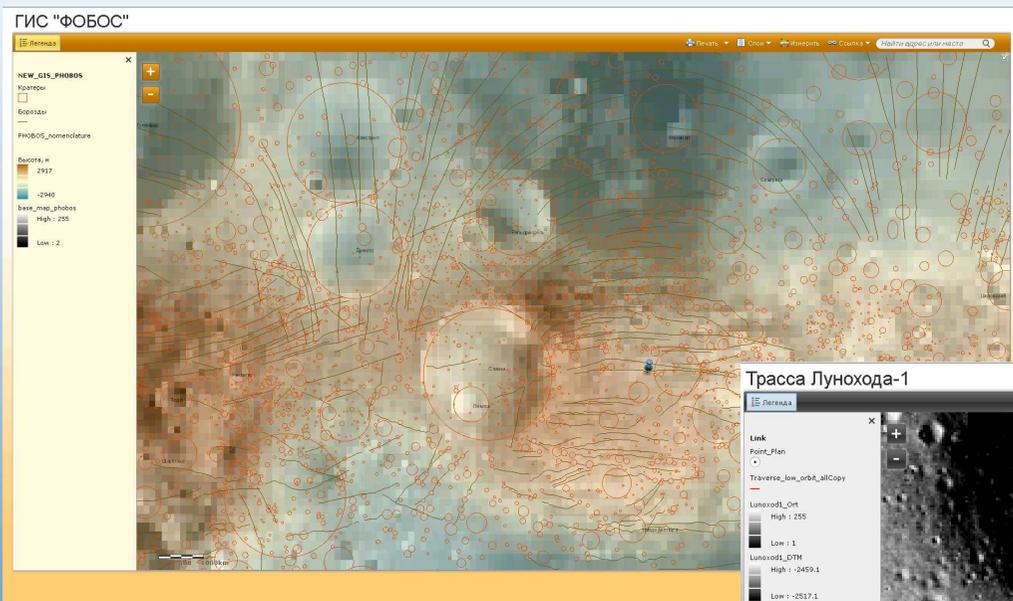
Публикация на ArcGIS.com

Система хранения и публикации данных с использованием ArcGIS SERVER



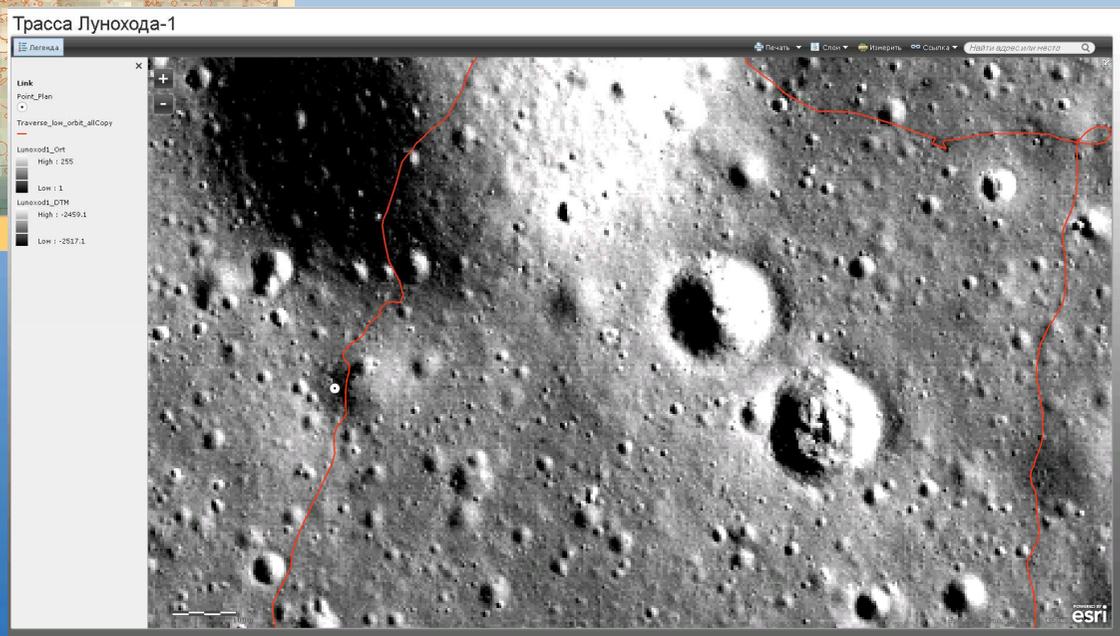
Комплексная лаборатория исследований внеземных территорий (КЛИВТ)

Пример публикации пространственных данных с помощью ArcGIS Server



<http://www.arcgis.com/apps/OnePane/basicviewer/index.html?appid=d288b5c0b82d42ffabb1b9cb6294b471>

Веб-интерфейс для доступа к данным Фобоса



<http://www.arcgis.com/apps/OnePane/basicviewer/index.html?appid=b61e5ddfc208479894c2377587c4458d>

Веб-интерфейс для доступа к данным LRO NAC на территорию действия «Луноход-1»

Основные результаты и выводы

- Разработана универсальная система хранения планетных данных
- Создана модель хранения планетных данных на базе языка XML
- Сформирована база геоданных Фобоса
- Реализован пилотный проект Геопортала планетных данных на основе ArcGIS Server с формированием публикаций ДДЗ Фобоса и Луны





Министерство образования и науки Российской Федерации
Московский государственный университет геодезии и картографии

**Комплексная лаборатория исследований
внеземных территорий (КЛИВТ)**

Спасибо за внимание!

Работы выполнены при поддержке:

- гранта Министерства образования РФ в рамках федеральной целевой программы (ФЦП) «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 годы, шифр темы 2012-1.2.2-12-000-1012-005, ГК № 14.В37.21.1303 «Разработка Геопортала планетных данных для обеспечения доступа к результатам исследований планет и спутников Солнечной системы»
- при частичной поддержке гранта РФФИ № 11-05-91323 «Геодезия, картография и исследование спутников Фобос и Деймос» (СИГ_а, совместные исследования с Фондом Гельмгольца)
- при частичной поддержке гранта правительства Российской Федерации (Мегагрант) по теме: «Геодезия, картография и изучение планет и спутников», договор № 11.G34.31.0021

**X Всероссийская Открытая конференция «Современные проблемы
дистанционного зондирования Земли из космоса»**

Москва, ИКИ РАН, 12-16 ноября 2012г.