

Картографирование спутника Юпитера Европы: обновление мозаики Европы

Московский государственный университет геодезии и картографии (МИИГАиК)
Комплексная лаборатория исследования внеземных территорий (КЛИВТ)

mexlab@miigaik.ru

Хлестунова В.П., Нерусин В.А., Зубарев А.Э., Надеждина И.Е. , Козлова Н.А.



- **Juno NASA's Jet Propulsion Laboratory** – «Юнона» – 05.08.2011

Переданы изображения Европы
45 flyby – 29.09.2022

- **The Jupiter Icy Moons Explorer (JUICE) European Space Agency (ESA)** – «Джус» – 14.04.2023

- **Europa Clipper NASA** – «Европа Клиппер» – 14.10.2024

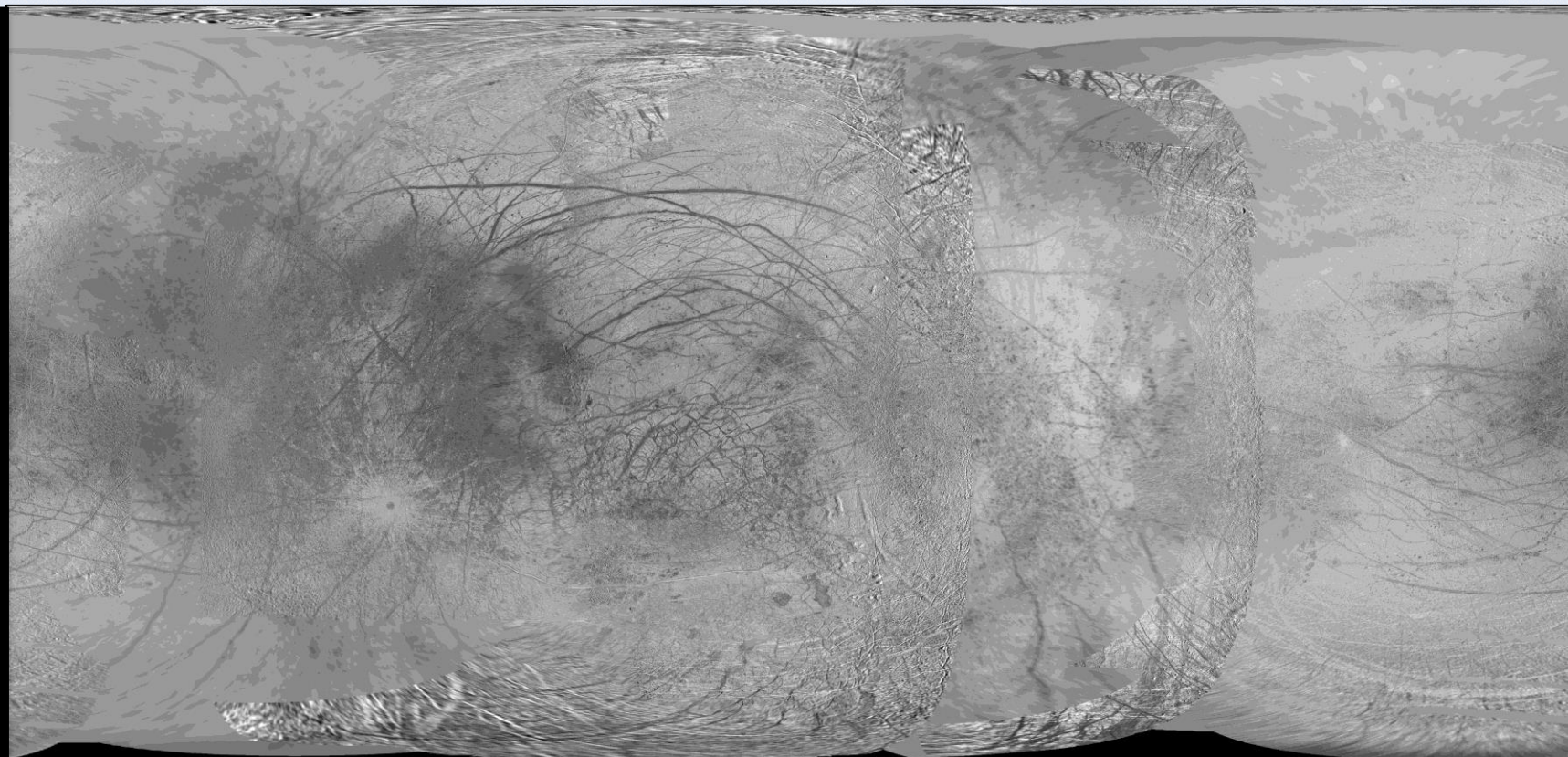


Запуск космического аппарата «Европа Клиппер» (Europa Clipper)
14 октября 2024 года с помощью сверхтяжёлой ракеты
SpaceX Falcon Heavy



Image data: NASA/JPL-Caltech/SwRI/MSSS/Image processing: Björn Jónsson (CC BY 3.0)

Снимок Европы, сделанный
космическим аппаратом «Юнона»
29 сентября 2022



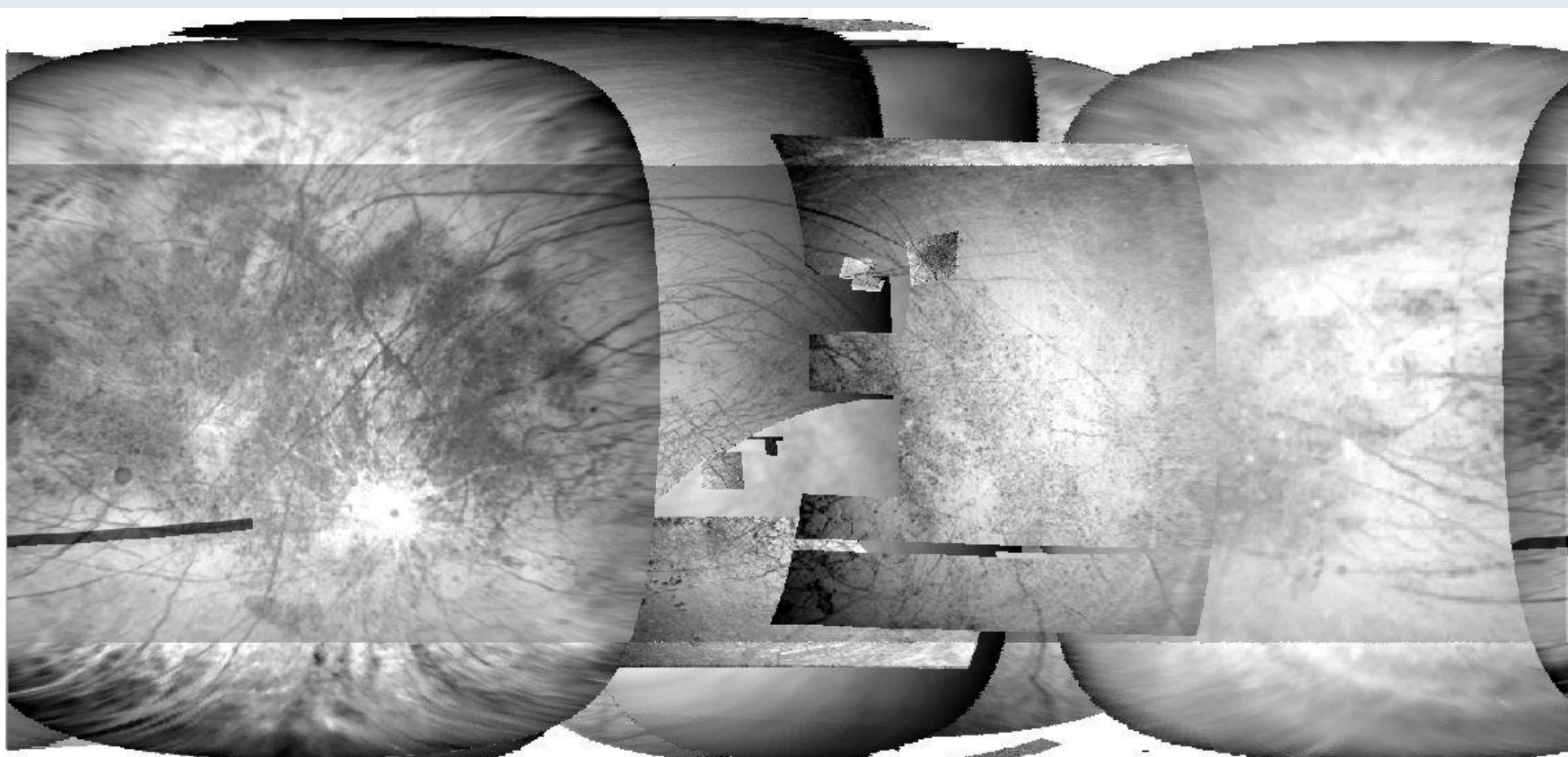
Tammy Becker /Archinal, B., Colvin, T., Davies, M., Gitlin, A., Kirk, R., Weller, L. /USGS Astrogeology Science Center

Ортомозаика 2010
Геологическая служба США



Image data: NASA/JPL-Caltech/SwRI/MSSS/Image processing: Björn Jónsson (CC BY 3.0)

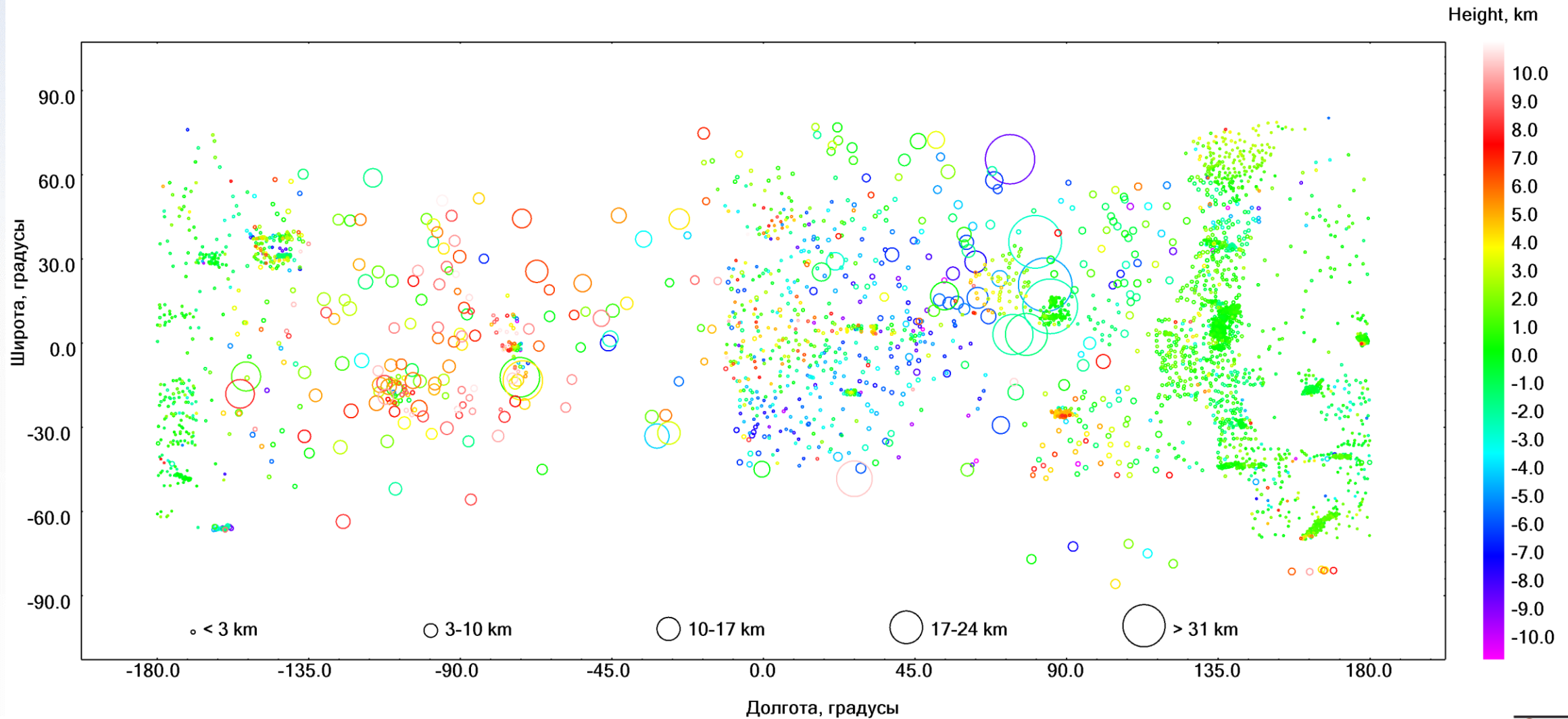
Снимок Европы, сделанный
космическим аппаратом «Юнона»
29 сентября 2022



Bland, Michael T., Weller, Lynn A., Archinal, Brent A., Smith, Ethan, Wheeler, Benjamin H. (2021) Improving the Usability of Galileo and Voyager Images of Jupiter's Moon Europa, Earth and Space Science, Volume 8, Issue 12

Ортомозаика, 2021
Геологическая служба США

Опорная трехмерная сеть Европы



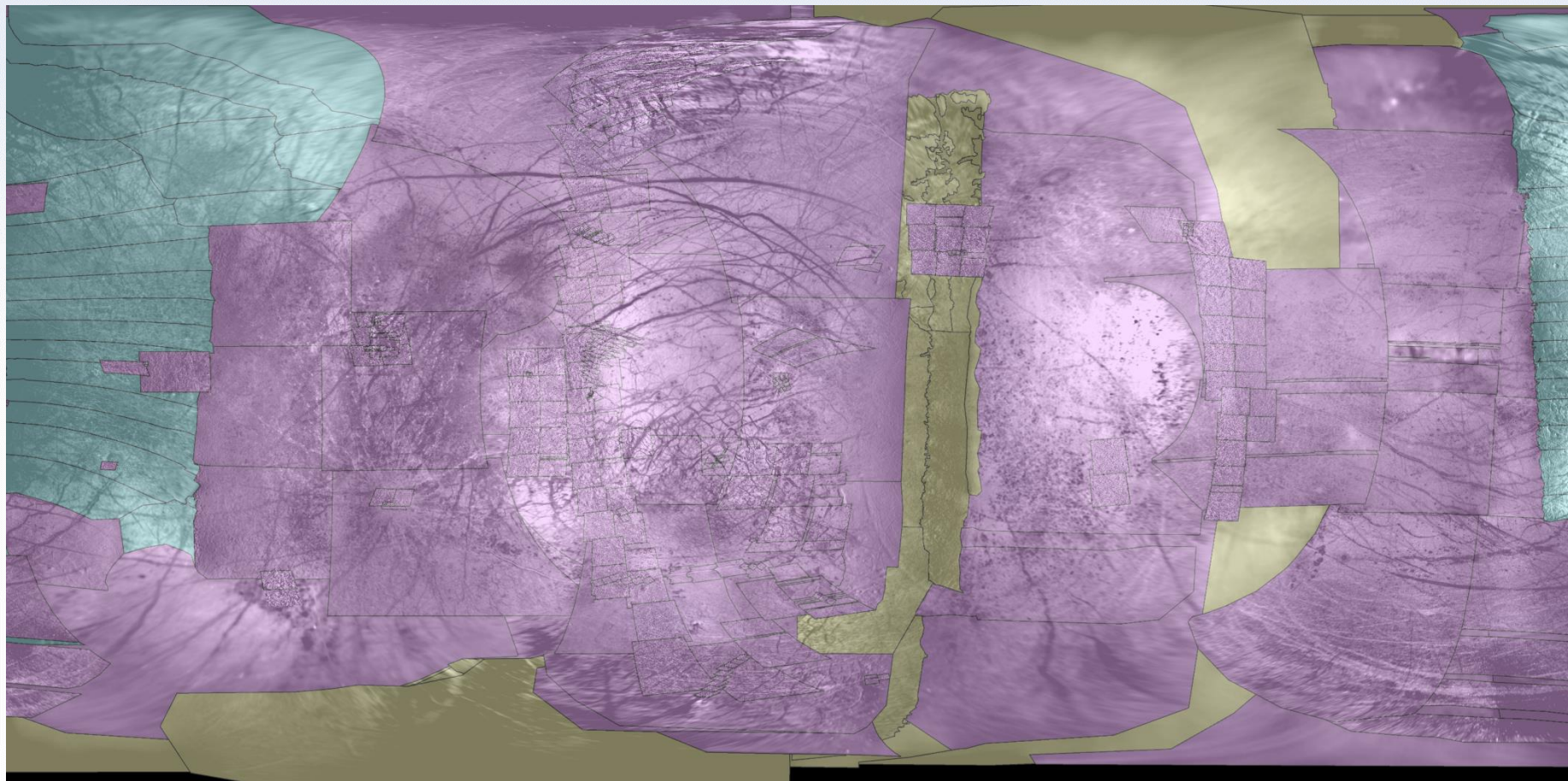
Покрытие поверхности Европы снимками

Снимки:

 - Вояджер 1,2

 - Галилео

 - Юнона



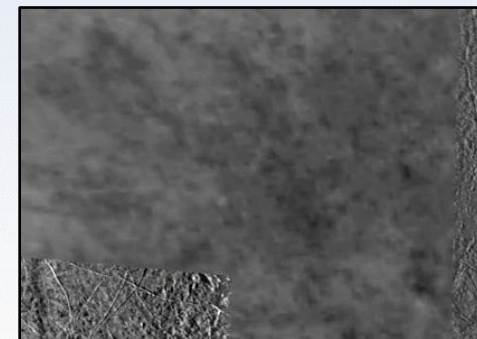
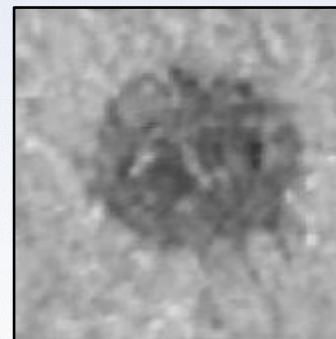
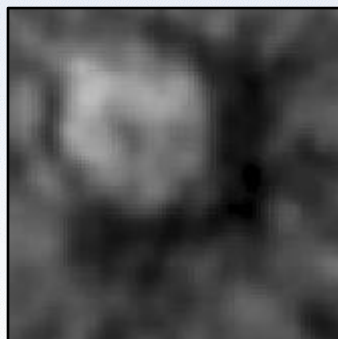
Сравнение качества ортомозаик

Килик

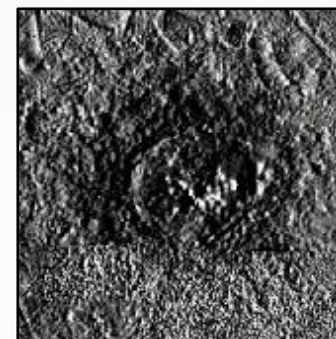
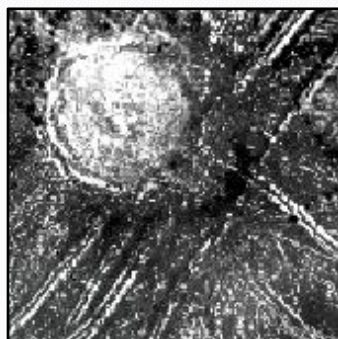
Пуйл

Область Аннун

Ортомозаика 2010
Геологическая служба США



Ортомозаика 2024
МИИГАиК (КЛИВТ)



Долгота:

178

271,4

от 280 до 360

Широта:

+2,6

-25,2

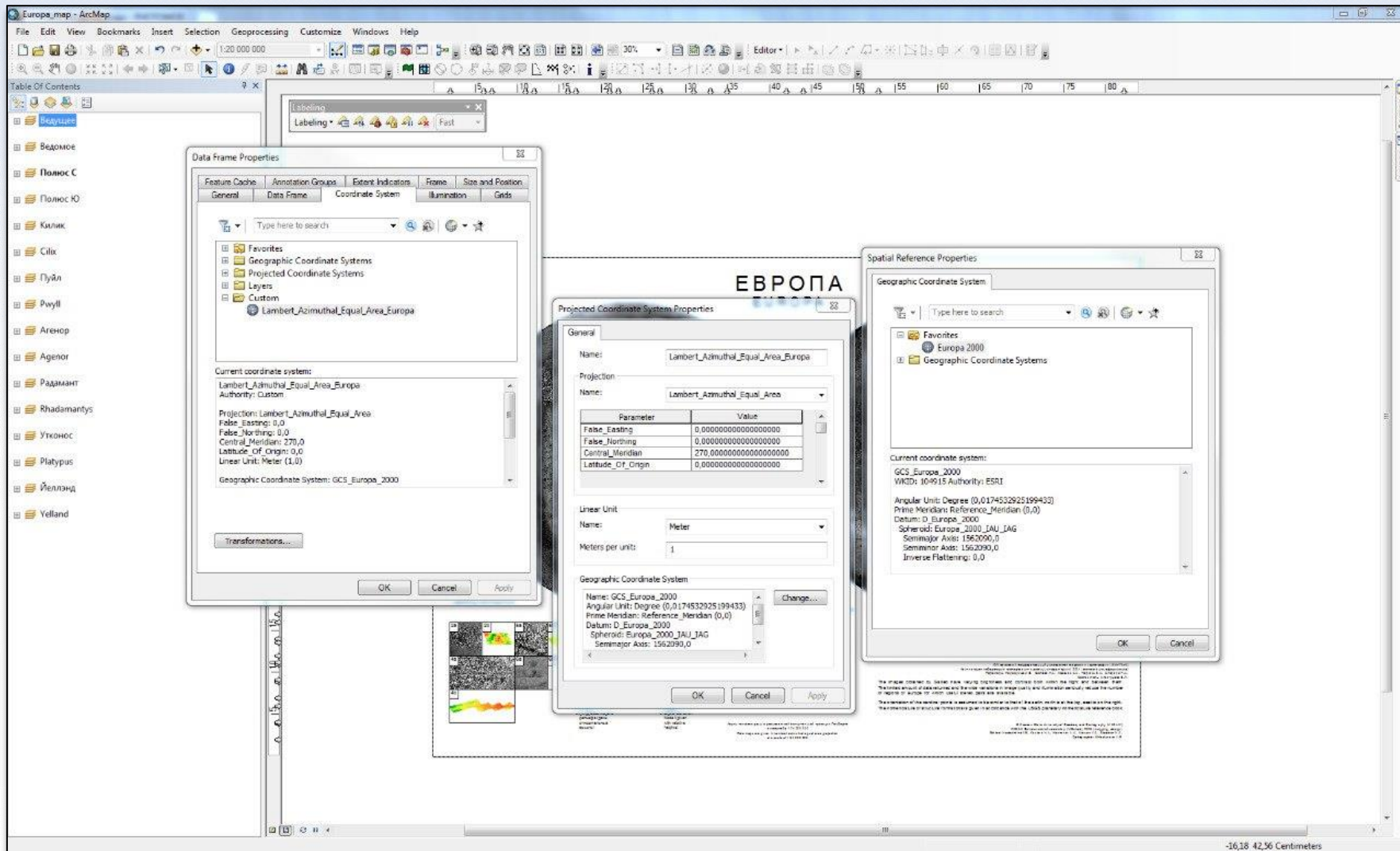
от -25 до +55

Номера снимков в ортомозаике 2024:

4865r, 5000r,
7484r, 7488r,
7535r, 7539r_2,
7542r

5500r, 5504r,
8311r-8312r,
8314r, 8318r,
8713r, 9013r

2513R, 5700R, 9000R, 9026R,
9039r, 9052r,
JNCE_2022272_45C00001_V01
-raw_grn от 5 до 17,
JNCE_2022272_45C00002_V01
-raw_grn 6, 13 и 14

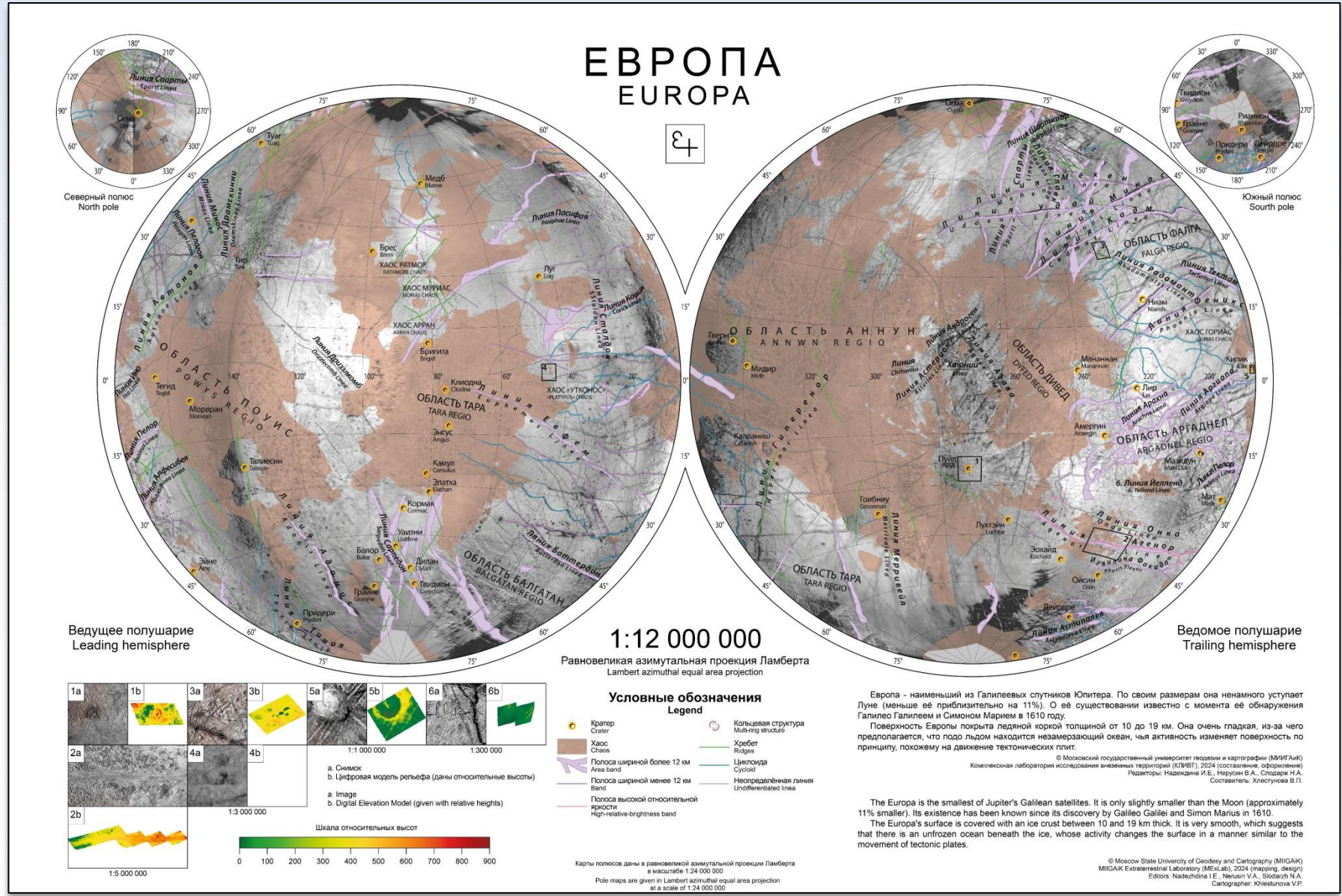
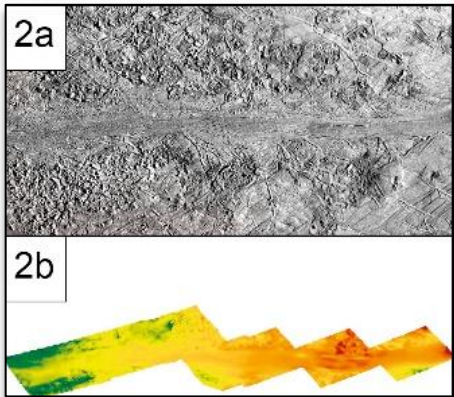
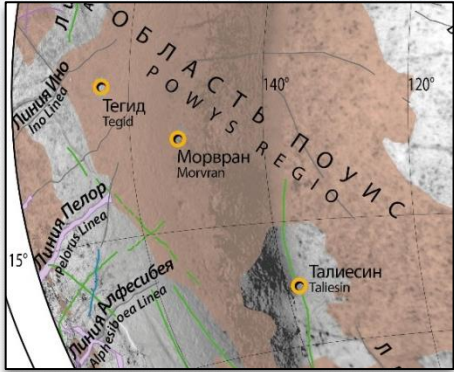


Выбор проекции и фигуры для картографирования
в ПО ArcGIS

Номенклатура Европы

Пример перевода названий

Форма рельефа	Первоисточник названия	Callanish	Калланиш	Narberth Chaos	Хаос Нарберт
Извилина	Географические объекты, фигурирующие в мифе о Европе или имена кельтских рядов камней	Tyre	Тир	Conamara Chaos	Хаос Коннемара
Кольцевая структура	Каменные круги	Sparti Linea	Линия Спарты	Arran Chaos	Хаос Арран
Кратер	Герои кельтской мифологии	Hyperenor Linea	Линия Гиперенор	Murias Chaos	Хаос Муриас
Линия	Персонажи и места в легендах о Кадме и Европе или мегалитные каменные ряды времён неолита	Agave Linea	Линия Агава	Dinrigh Chaos	Хаос Динриг
Область	Места из кельтской мифологии	Agenor Linea	Линия Агенор	Rathcroghan Chaos	Хаос Раткроган
Хаос	Географические объекты, фигурирующие в кельтской мифологии	Alphesiboea Linea	Линия Алфесибея	Rathmore Chaos	Хаос Ратмор
		Asterius Linea	Линия Астерион	Leix Chaos	Хаос Лейкс
		Astypalaea Linea	Линия Астипалея	Goirias Chaos	Хаос Гориас
		Adonis Linea	Линия Адонис	Govannan	Гоибниу
		Autonoe Linea	Линия Автоноя	Diarmuid	Диармайд
		Butterdon Linea	Линия Баттердон	Avagddu	Авагди
		Euphemus Linea	Линия Евфем	Balor	Балор
		Drizzlecomb Linea	Линия Дриэзлкомб	Cormac	Кормак
		Drumskinny Linea	Линия Драмскинни	Brigid	Бригита
		Glaukos Linea	Линия Главк	Deirdre	Дейдре
		Harmonia Linea	Линия Гармония	Camulus	Камул
		Katreus Linea	Линия Катрей	Elathan	Элатха
		Corick Linea	Линия Корик	Cilix	Килик
		Echion Linea	Линия Эхион	Clíodhna	Клиодна
		Merrivale Linea	Линия Мерривейл	Grainne	Грайне
		Ino Linea	Линия Ино	Gwydion	Гвидион
		Staldon Linea	Линия Сталдон	Mael Duin	Мазлдун
		Minos Linea	Линия Минос	Llyr	Лир
		Chthonius Linea	Линия Хтоний	Maeve	Медб
		Libya Linea	Линия Ливия	Manannan	Мананнан
		Phineus Linea	Линия Финей	Dylan	Дилан
		Phoenix Linea	Линия Феникс	Math	Мат
		Onga Linea	Линия Онка	Morvran	Морвран



Полученные результаты

Можно выделить следующие результаты проделанной работы:

1. Разработана ортомозаика, состоящая из изображений с КА Вояджер, Галилео и Юнона.
2. Новая карта полушарий Европы, в основе которой – обновлённая ортомозаика.

Эти произведения и их анализ важны для понимания строения ледяных спутников Юпитера и процессов их формирующих. Также использование изображений, переданных Юноной, позволяет не только дополнить предшествующие исследования, но и сравнить их результаты между собой.

Спасибо за внимание!