

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ
ПОСТРОЕНИЯ ЦМР ПО
РАДИОЛОКАЦИОННЫМ
ДАНЫМ SENTINEL-1 МЕТОДОМ
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ
СПУТНИКОВОЙ
ИНТЕРФЕРОМЕТРИИ В
УСЛОВИЯХ АРКТИКИ НА
ПРИМЕРЕ ОСТРОВА ВИЗЕ

Ширшова В.Ю.



Изучение о. Визе

о. Визе находится на 79. 30' с.ш. и 76. 59' в.д.

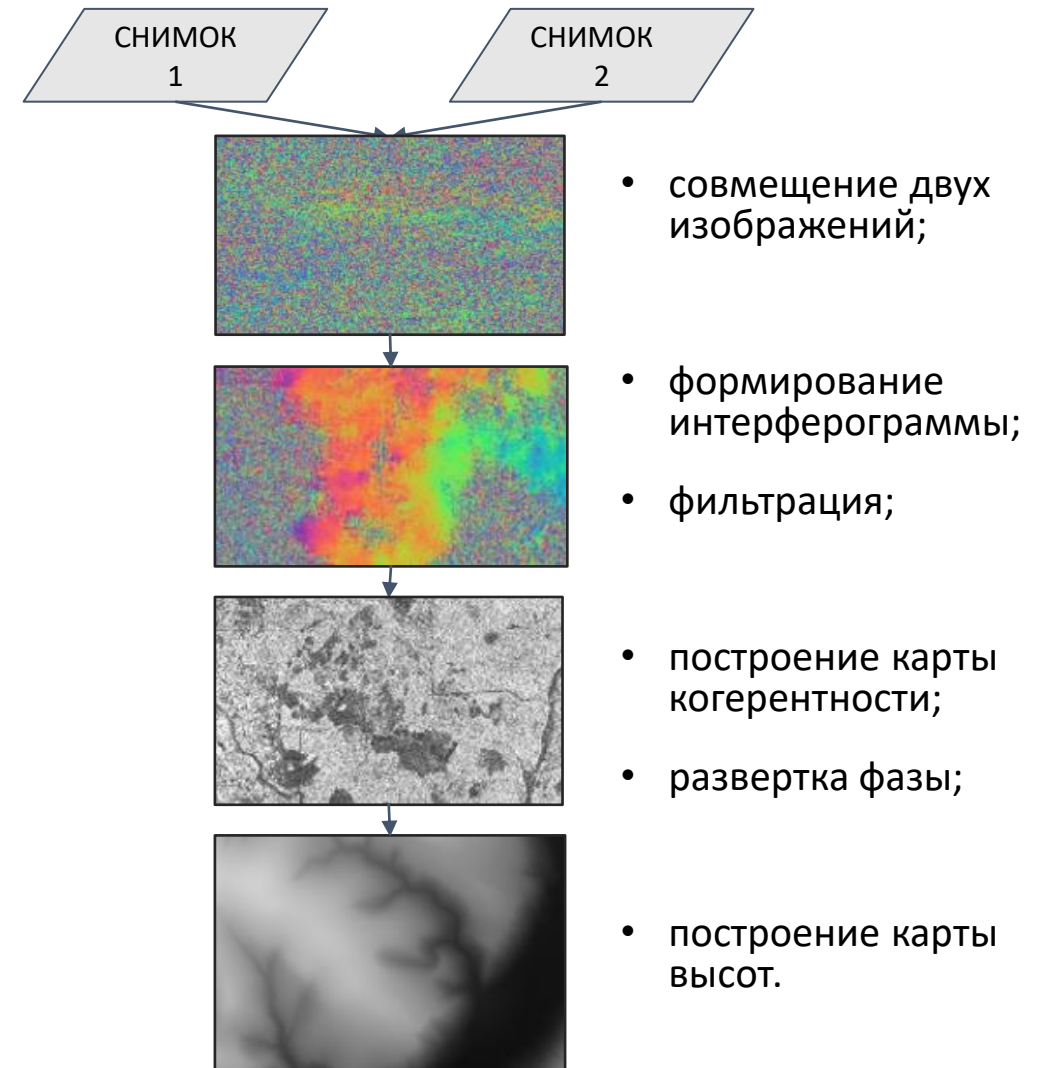
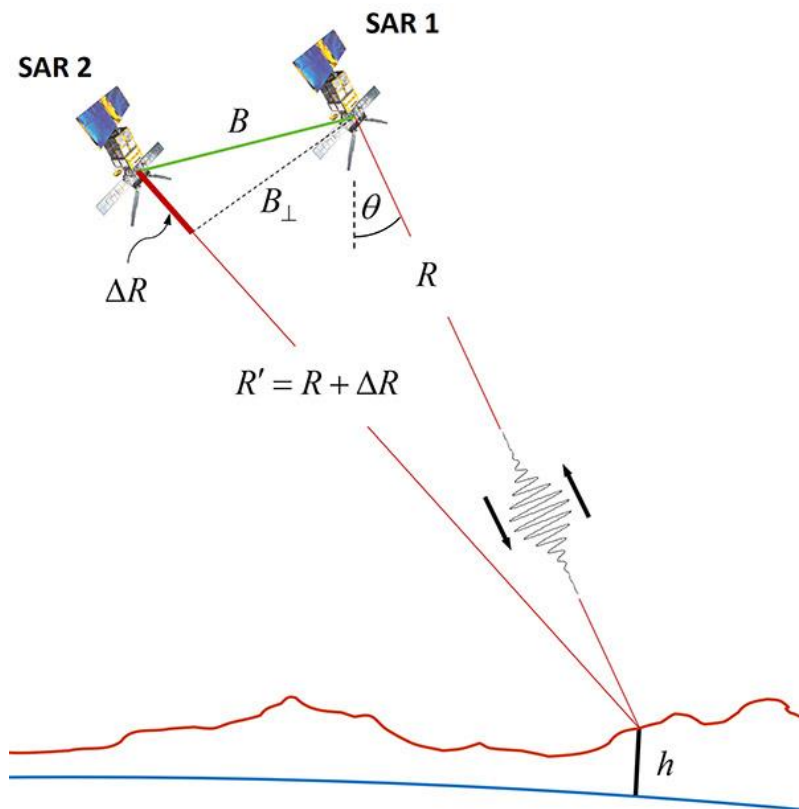
Топографическая карта

Фрагмент карты 1:200 000



Метод дифференциальной спутниковой интерферометрии

- Метод использует информацию о разности фаз эхо-сигналов, зарегистрированных от одного и того же участка местности.



Выбор пары радиолокационных снимков Sentinel-1

№	Название снимков	Даты съемок	Базовая линия, м	Временной интервал, д
1	S1A_IW_SLC__1SDH_20160712T021621_20160712T021651_012109_012BF5_E215 S1A_IW_SLC__1SDH_20160805T021623_20160805T021652_012459_013773_DA98	2016/07/12 2016/08/05	166	24
2	S1B_IW_SLC__1SDH_20161022T021542_20161022T021612_002613_0046A8_4440 S1B_IW_SLC__1SDH_20161115T021542_20161115T021612_002963_005084_229A	2016/10/22 2016/11/15	157	24
3	S1B_IW_SLC__1SDH_20161103T021543_20161103T021612_002788_004B8F_C99A S1B_IW_SLC__1SDH_20161115T021542_20161115T021612_002963_005084_229A	2016/11/03 2016/11/15	142	12
4	S1B_IW_SLC__1SDH_20171110T021548_20171110T021618_008213_00E857_CBD9 S1B_IW_SLC__1SDH_20171204T021548_20171204T021618_008563_00F330_9322	2017/11/10 2017/12/04	167	36
5	S1B_IW_SLC__1SDH_20180521T021548_20180521T021618_011013_0142D0_3ABA S1B_IW_SLC__1SDH_20180614T021550_20180614T021619_011363_014DE0_066D	2018/05/21 2018/06/14	161	36
6	S1B_IW_SLC__1SDH_20181129T021554_20181129T021624_013813_0199A7_4562 S1B_IW_SLC__1SDH_20181223T021554_20181223T021624_014163_01A51D_9953	2018/11/29 2018/12/23	171	36
7	S1B_IW_SLC__1SDH_20190609T021555_20190609T021625_016613_01F44F_CD88 S1B_IW_SLC__1SDH_20190703T021557_20190703T021627_016963_01FEB0_507F	2019/06/09 2019/07/03	179	36
8	S1B_IW_SLC__1SDH_20190901T021600_20190901T021630_017838_02191E_60B9 S1B_IW_SLC__1SDH_20190808T021559_20190808T021629_017488_020E37_414F	2019/09/01 2019/08/08	132	13
9	S1B_IW_SLC__1SDH_20200111T021559_20200111T021629_019763_0255E1_1718 S1B_IW_SLC__1SDH_20200216T021558_20200216T021628_020288_0266C0_6C97	2020/01/11 2020/02/16	213	24

Требования к данным:

- Уровень обработки данных - SLC
- Режим съемки – IW
- Согласованная поляризация
- Базовая линия до 300 м
- Временной интервал от 6-ти дней до 10-15 часов в приполярных областях



Sentinel 1A

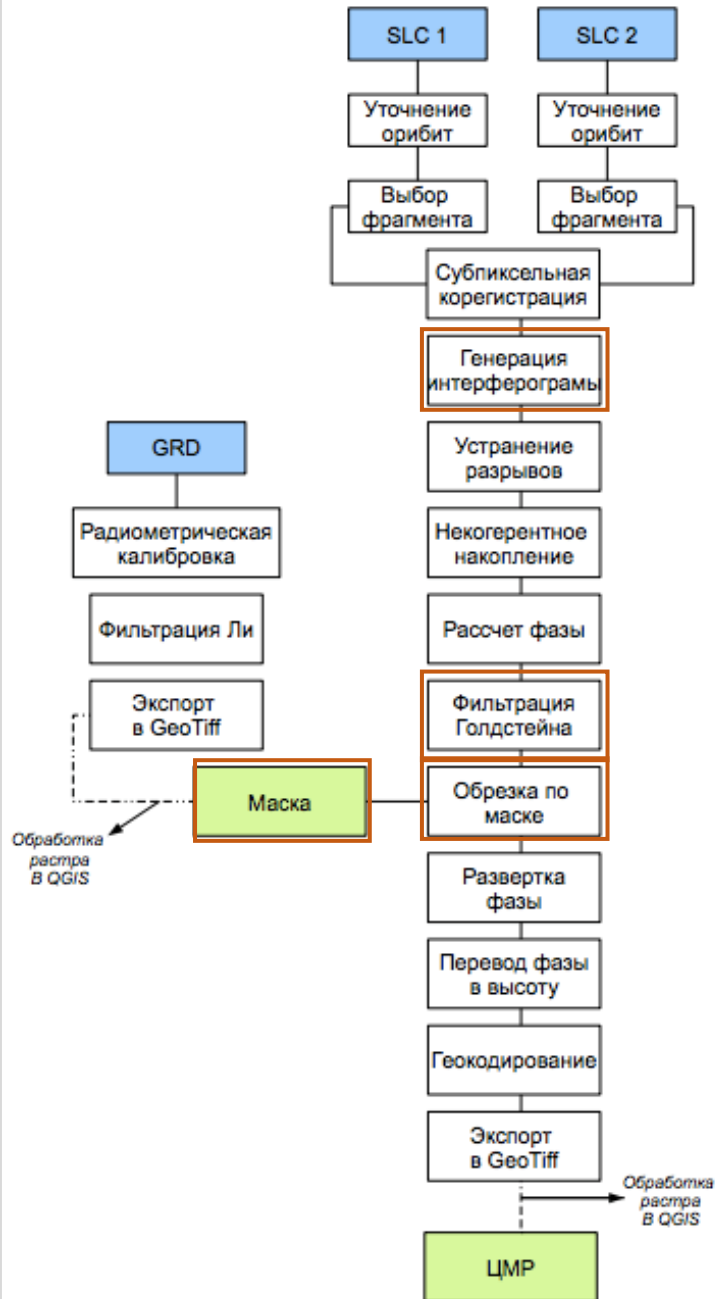
Блок-схема интерферометрической обработки

Карское море, омывающее со всех берегов о. Визе представляет собой зоны низкой когерентности на радиолокационном изображении.

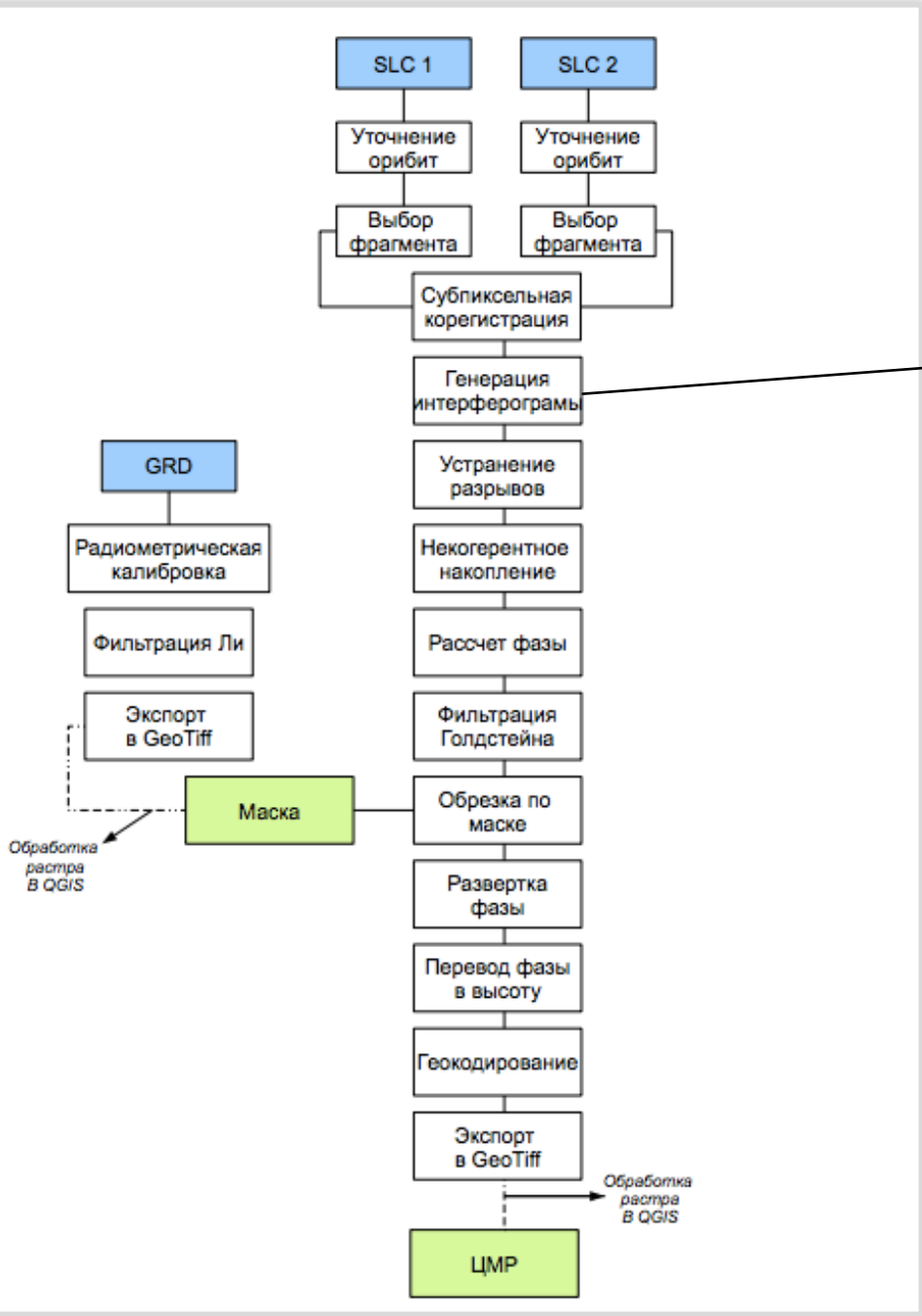
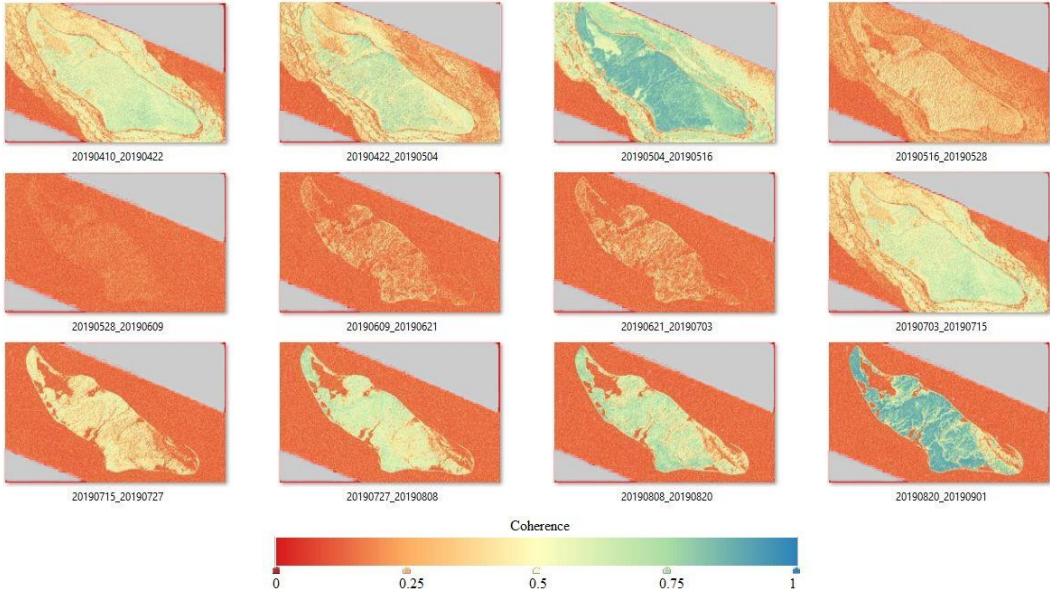
В виду этого для корректной интерферометрической обработки возникает необходимость устранения некогерентных зон.

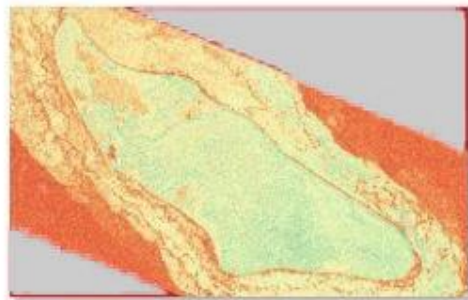
Для этого была сформирована маска вода/суша по радиолокационному снимку GRD.

Обработка радиолокационных данных производилась в программном комплексе SNAP Sentinel-1 Toolbox.

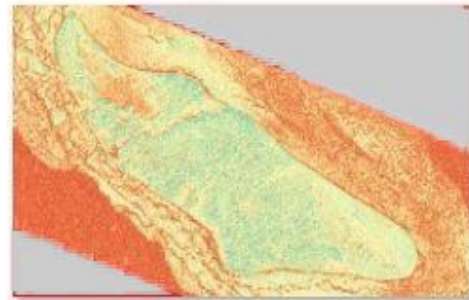


Генерация интерферграммы

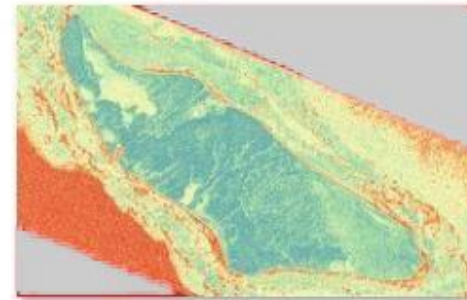




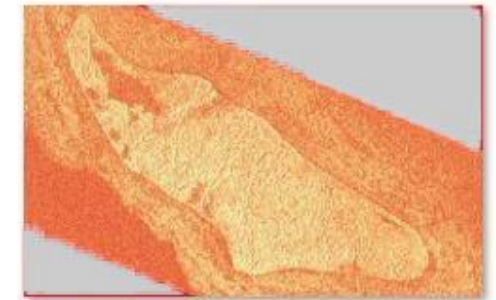
20190410_20190422



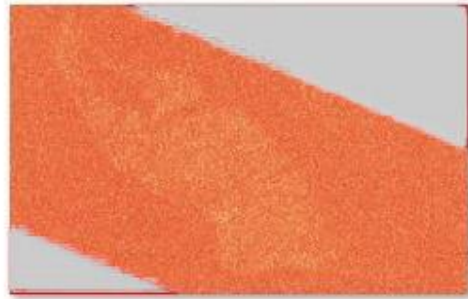
20190422_20190504



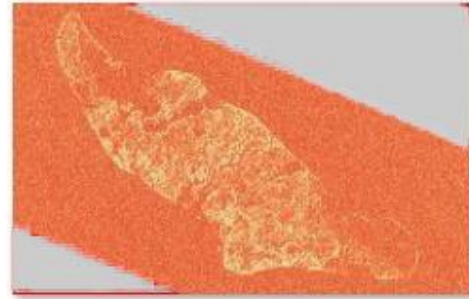
20190504_20190516



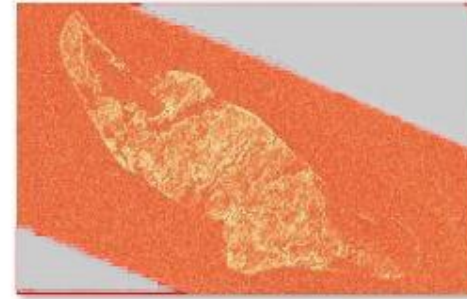
20190516_20190528



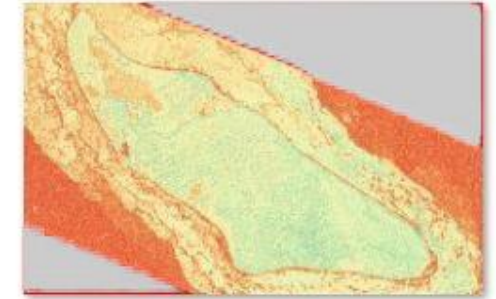
20190528_20190609



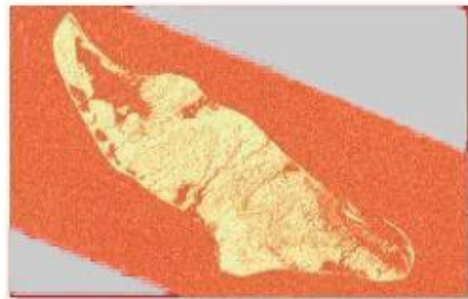
20190609_20190621



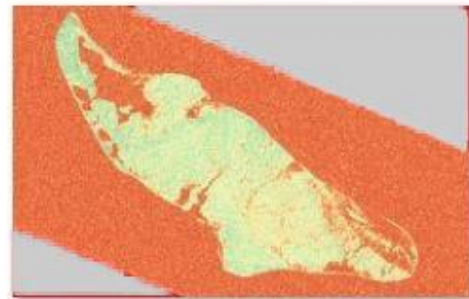
20190621_20190703



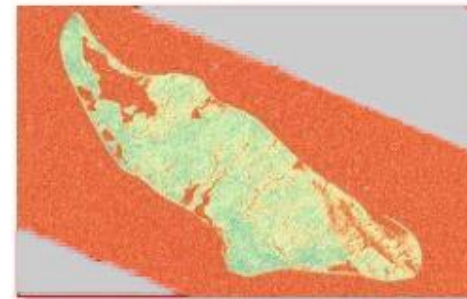
20190703_20190715



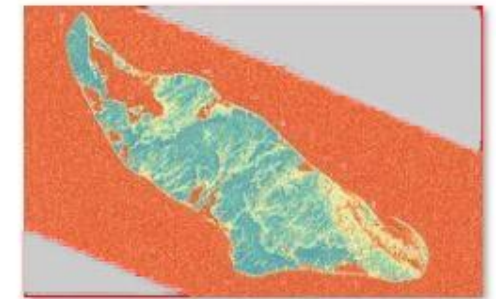
20190715_20190727



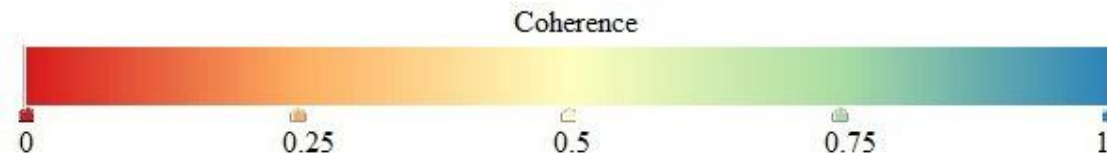
20190727_20190808



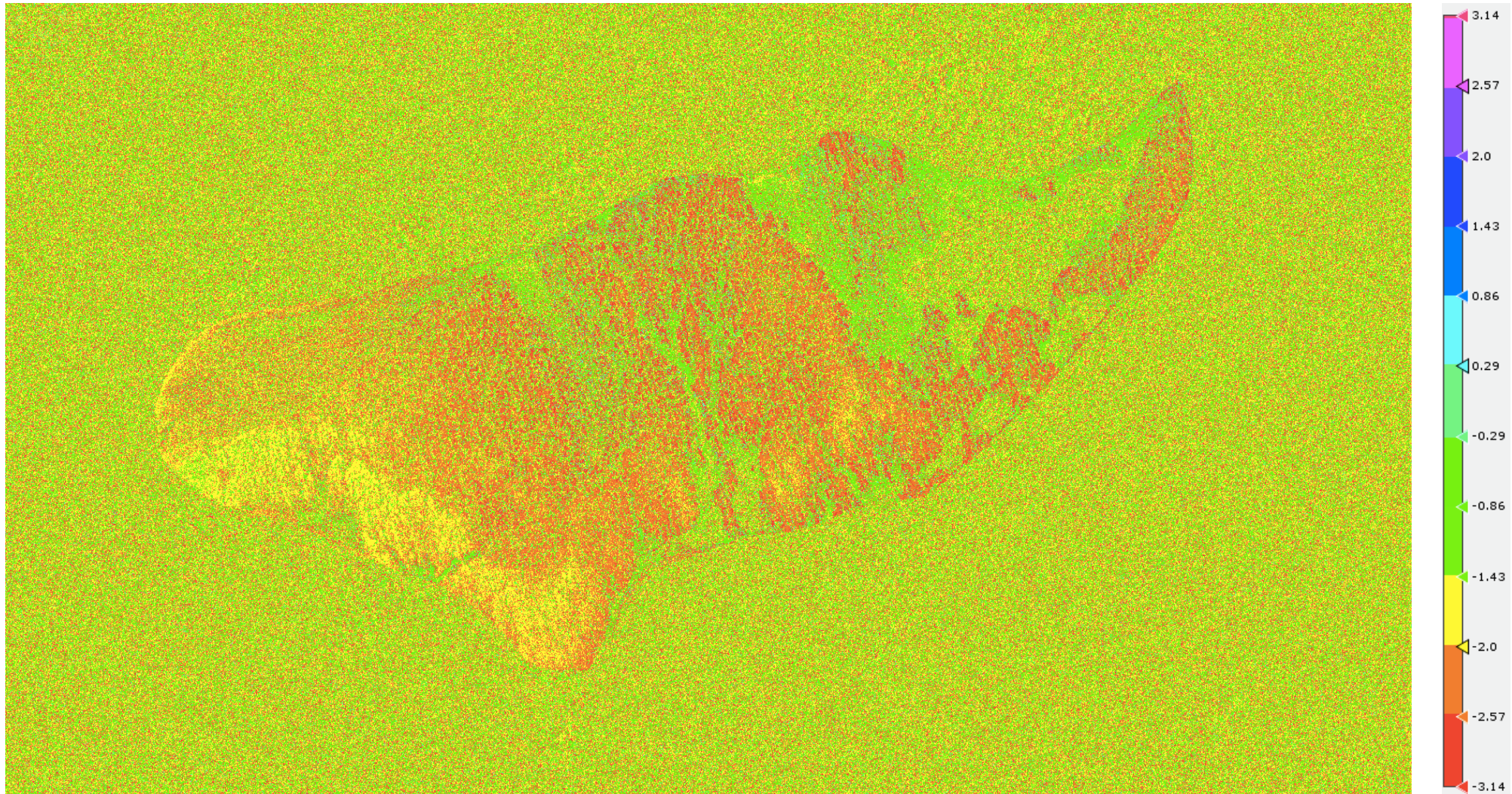
20190808_20190820



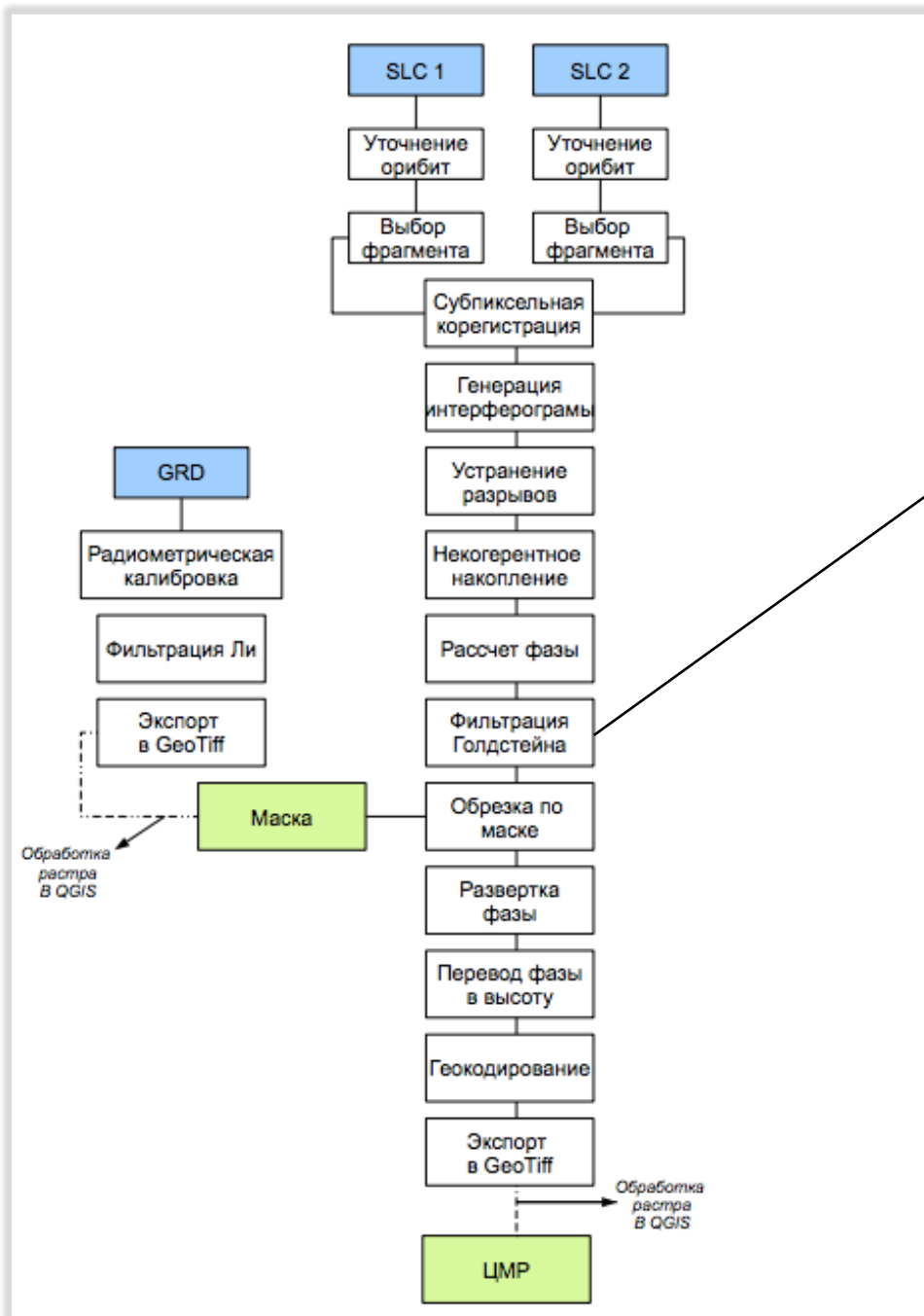
20190820_20190901



Оценка качества интерферограммы



Интерферограмма

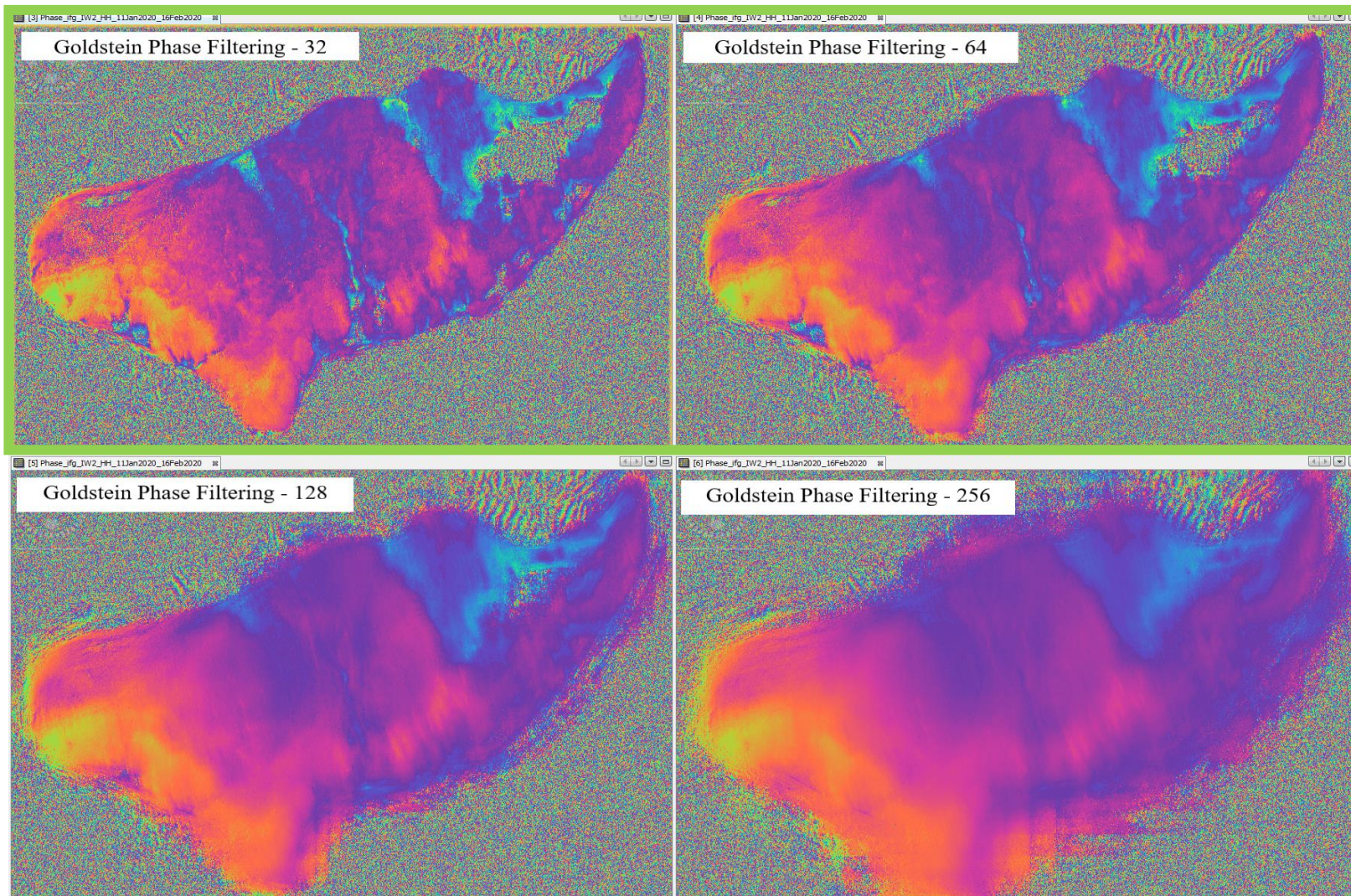


Фильтрация Голдстейна

Применение фазового фильтра Голдстейна (Goldstein Phase Filtering) к полученной интерферграмме.

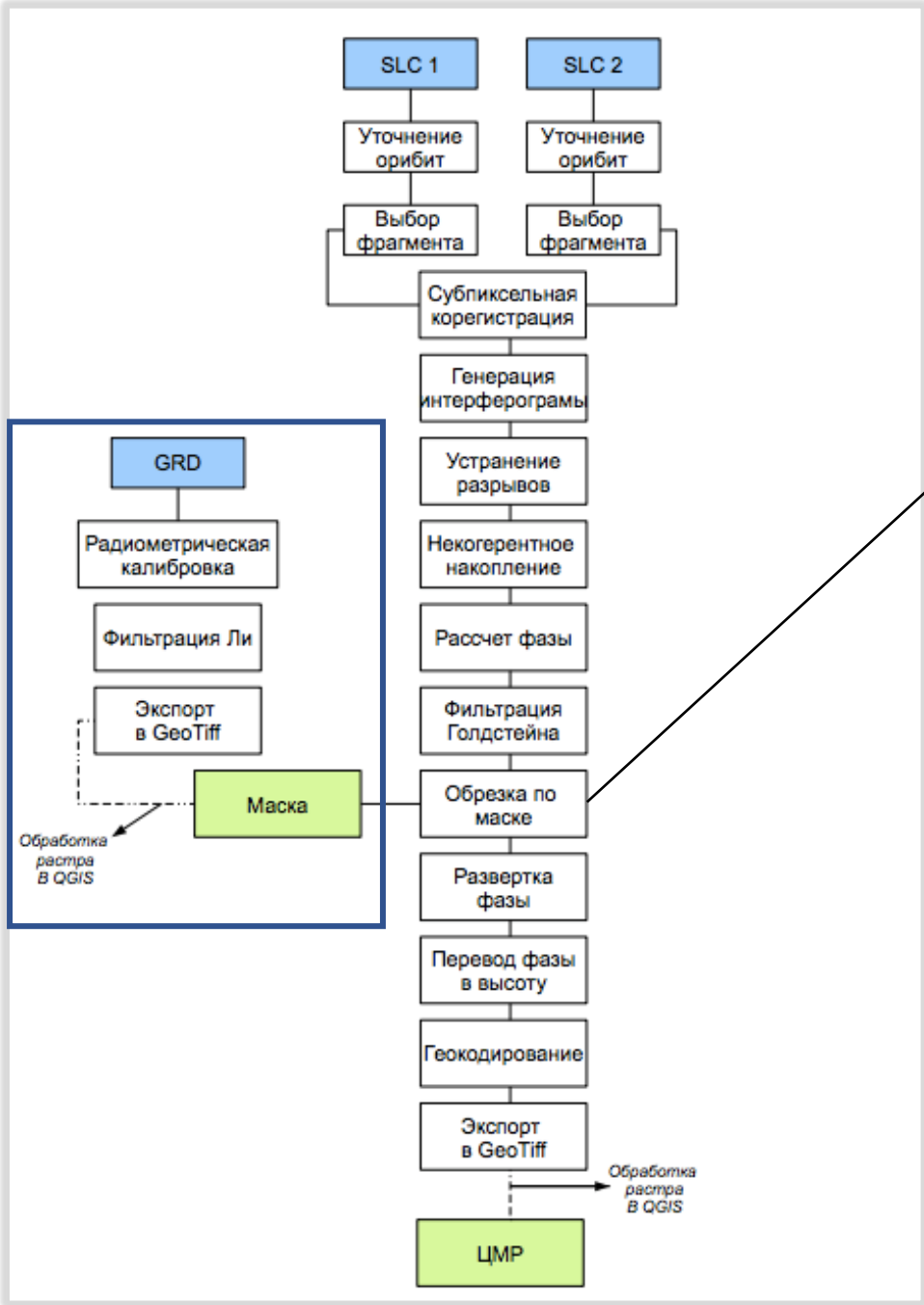
По умолчанию в SNAP доступно 4 окна фильтра: 32, 64, 128 и 256.

Подбор окна фильтра



Критерии выбора фильтра:

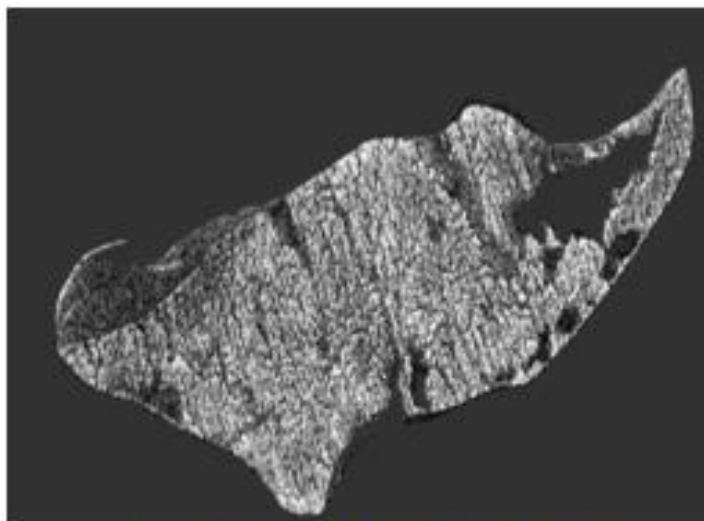
- Сохранность контура острова
- Зашумленность частей острова
- «Замывание» лагун



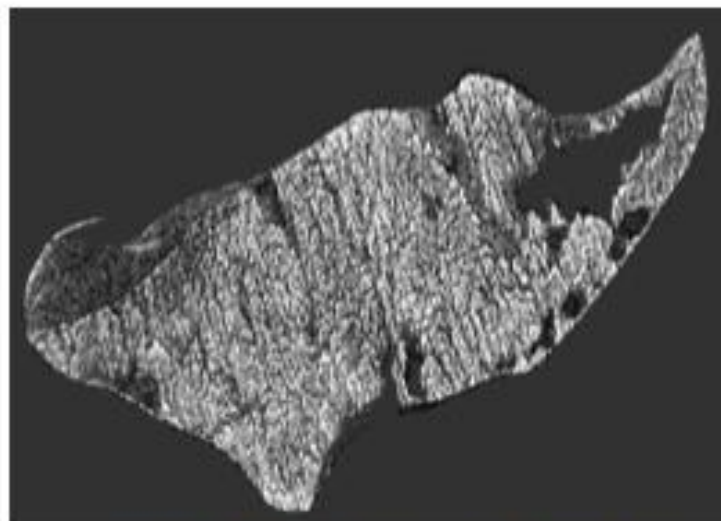
Обрезка по маске

Устранение некогерентных зон – водной поверхности

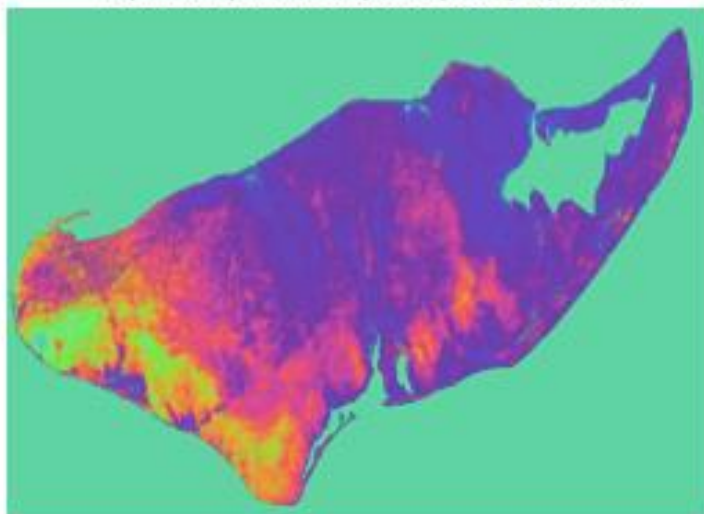
Устранение некогерентных зон



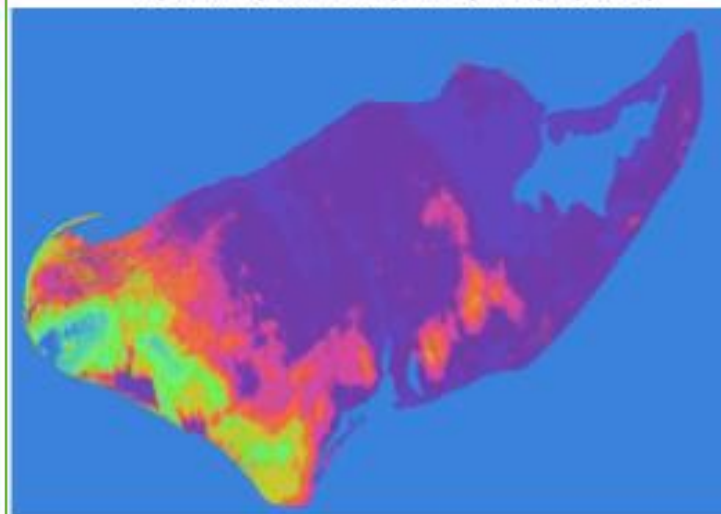
Карта когерентности (окно фильтрации 32)



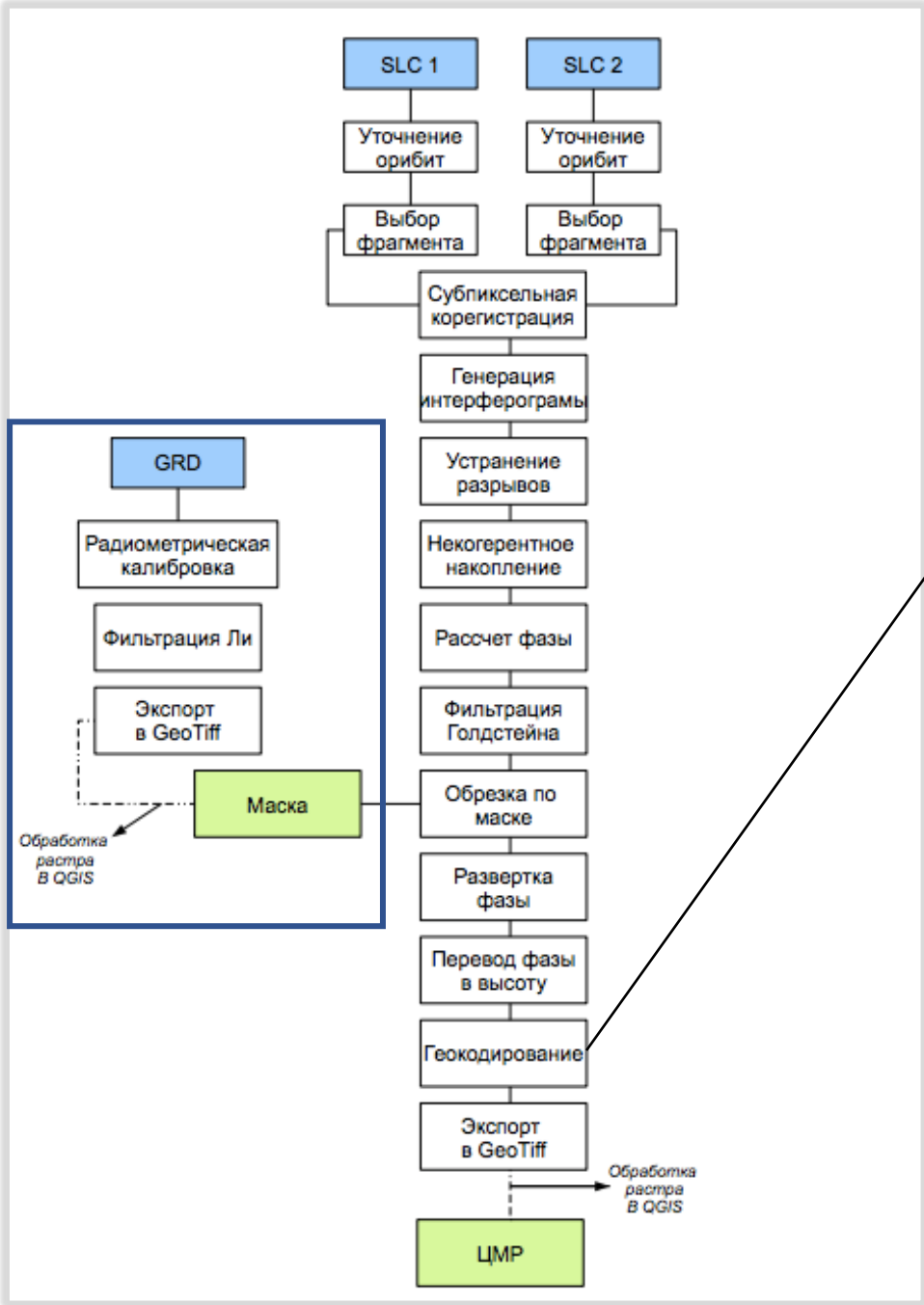
Карта когерентности (окно фильтрации 64)



Фаза (окно фильтрации 32)

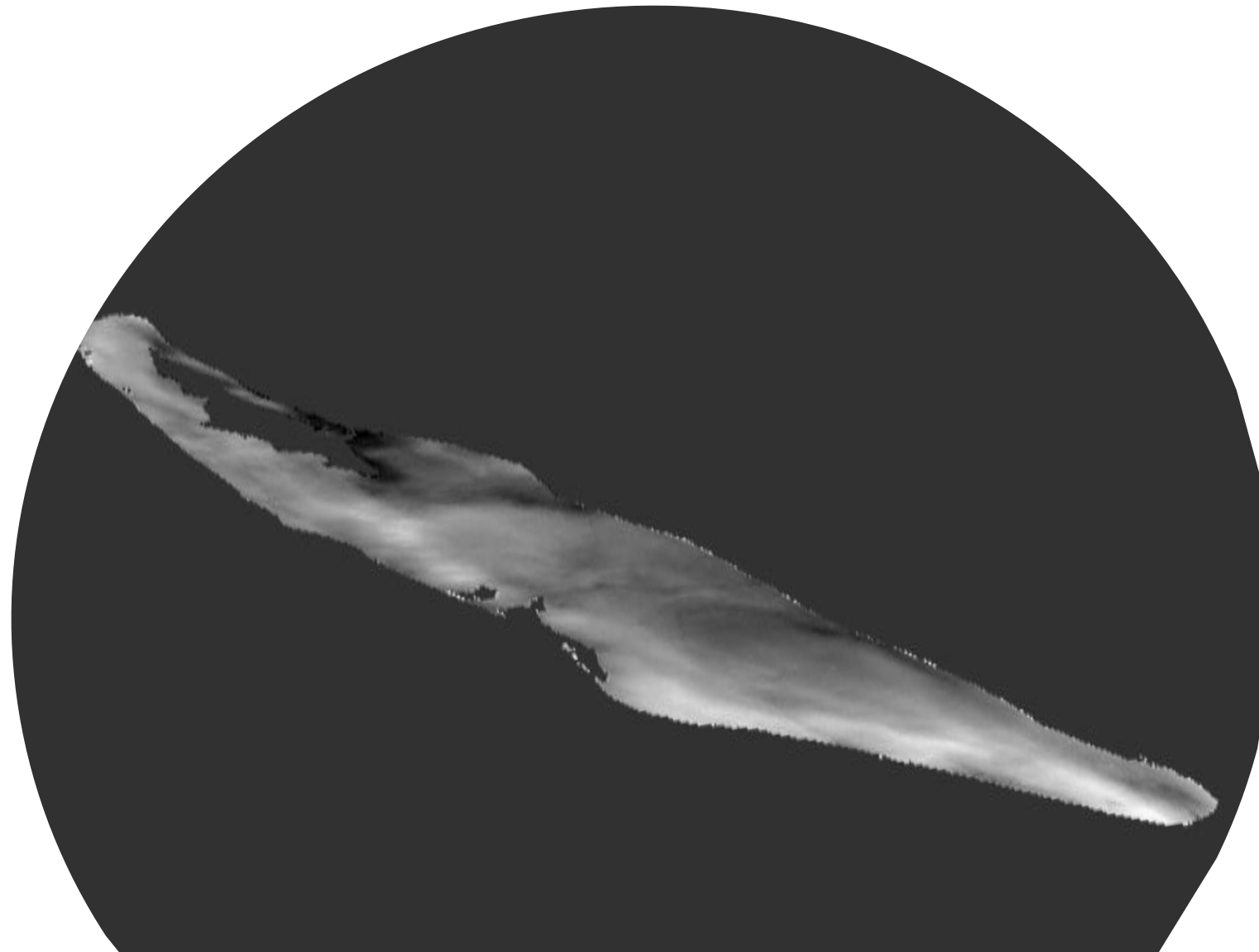
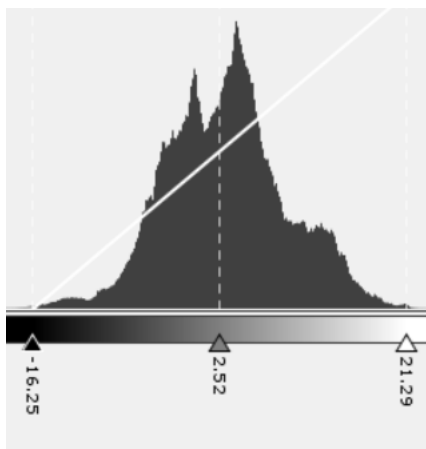


Фаза (окно фильтрации 64)



Геокодирование

Результат геокодирования



Выводы

- Использование интерферометрической радиолокационной интерферометрии может быть полезным для обновления картографической информации для малого арктического о.Визе.
- Оценка изменений поверхности о-ва: заметно увеличилась речная сеть вероятно из-за эрозионных процессов, образовались новые лагуны.
- Возможности открытого ПО ограничены.
- Мало пригодных для интерферометрической обработке данных Sentinel-1
- Сформированы методические рекомендации по получению ЦМР на арктический регион.

Перспективы:

- Повысить точность полученной ЦМР за счет привлечения альтиметрических данных.
- Использование интерферометрических радиолокационных архивных данных с больше базой.