

Восемнадцатая Всероссийская Открытая конференция  
«Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса» ИКИ РАН

**ПРИМЕНЕНИЕ СПУТНИКОВЫХ ДАННЫХ ВЫСОКОГО  
ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАЗРЕШЕНИЯ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ  
И МОНИТОРИНГА ОПАСНЫХ ЛЕДОВЫХ ЯВЛЕНИЙ.**

Максимов А. А., Тренина И. С. (ФГБУ “НИЦ “Планета”)

г. Москва, 16-20 ноября 2020 г.

### **Стамухи –**

торосистые ледяные образования, внедренные в грунт, широко распространены в Северной части Каспийского моря. Формируются как в виде одиночных ледяных образований, так и в виде небольших групп или скоплений.



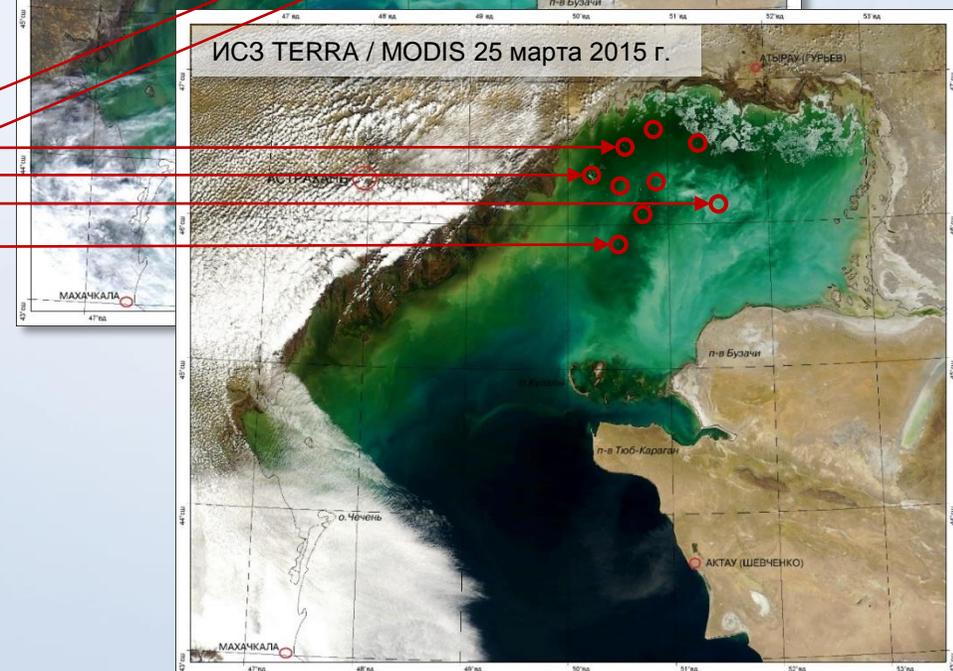
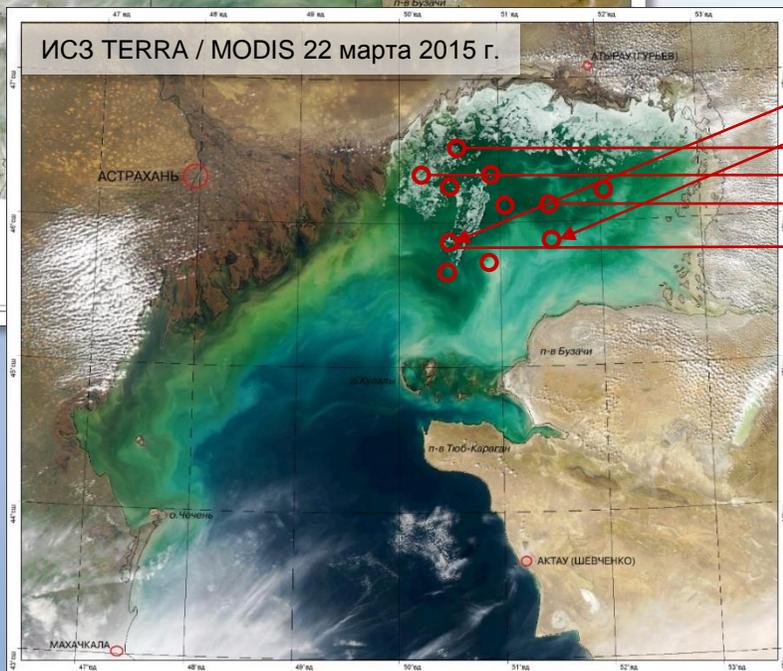
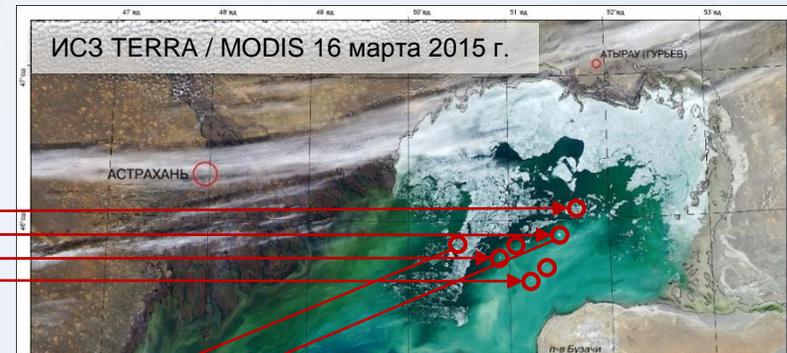
# ОБНАРУЖЕНИЕ И МОНИТОРИНГ СТАМУХ ПО СПУТНИКОВЫМ ДАННЫМ

## ПРИЗНАКИ ОБНАРУЖЕНИЯ СТАМУХ :

- *постоянное географическое положение ледяного образования относительно находящегося в движении дрейфующего льда;*
- *наличие вытянутого по направлению дрейфа водного пространства, образующегося на подветренной стороне стамухи;*
- *наличие значительного количества мелкобитого дрейфующего льда перед стамухой, среди больших и огромных полей дрейфующего льда.*

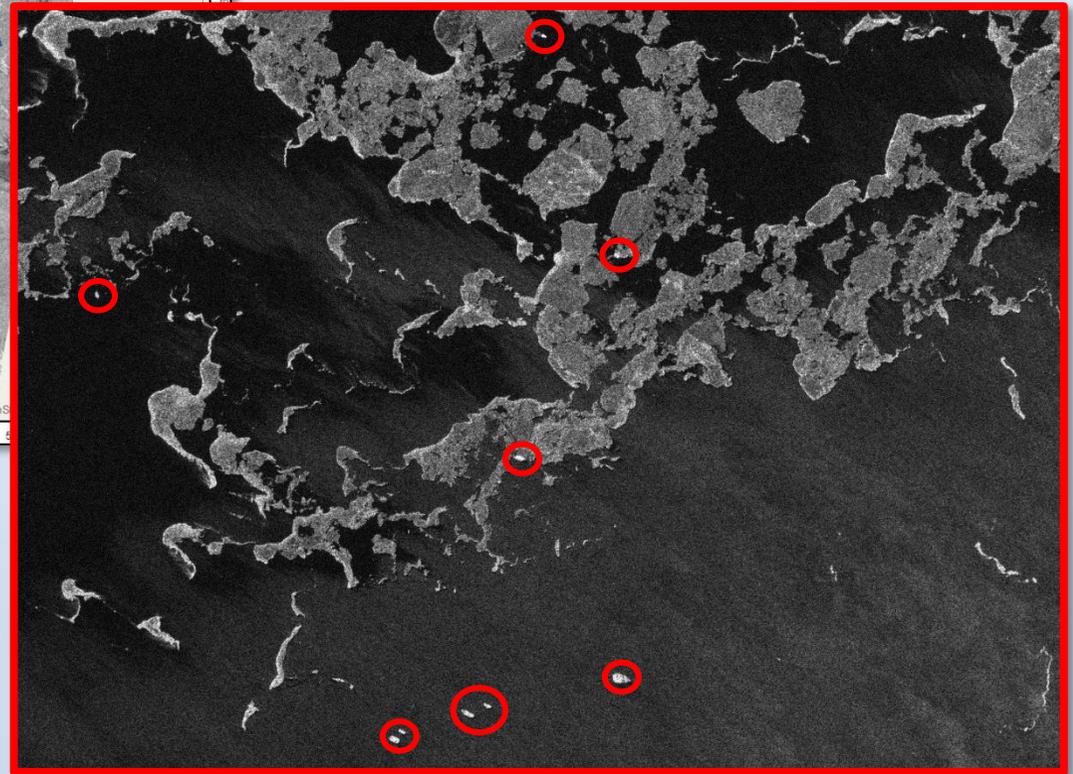
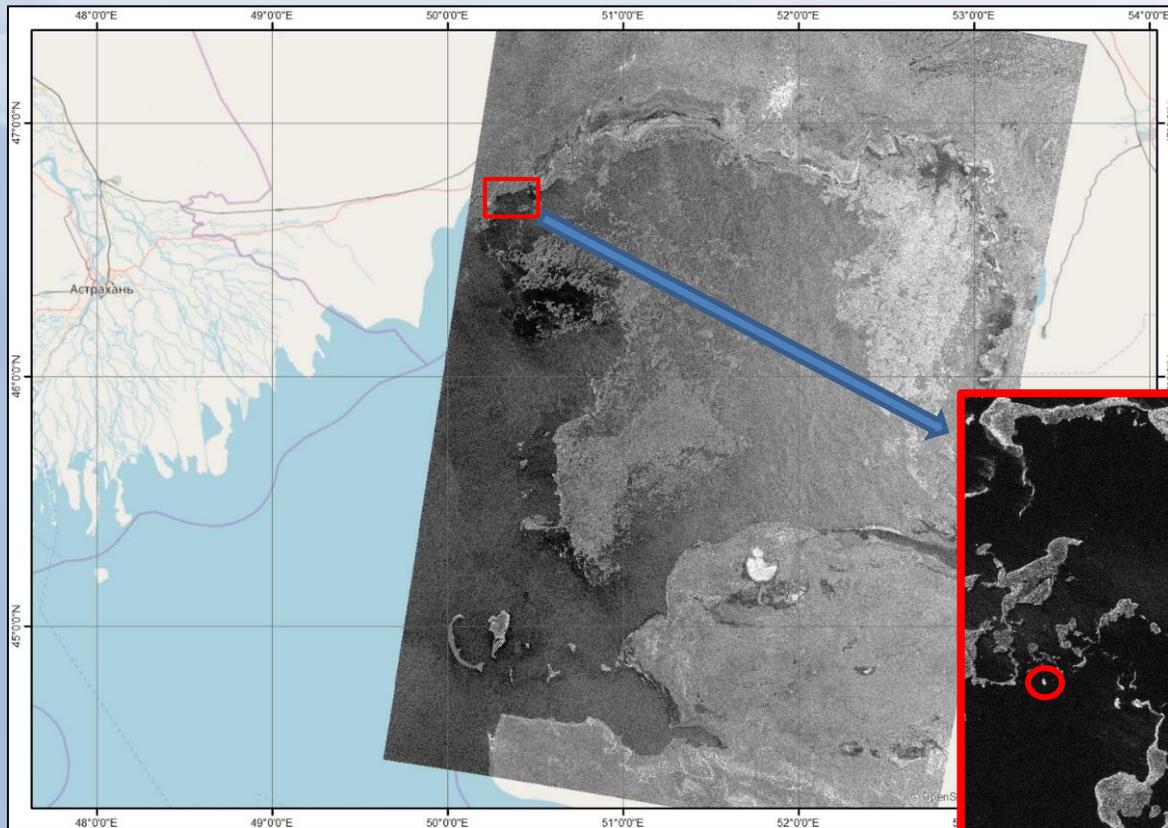
# ОБНАРУЖЕНИЕ СТАМУХ В КАСПИЙСКОМ МОРЕ

(по разновременным спутниковым данным КА TERRA / MODIS)



# ОБНАРУЖЕНИЕ СТАМУХ В КАСПИЙСКОМ МОРЕ

(по радиолокационным спутниковым данным КА SENTINEL-1A, B / SAR-C)



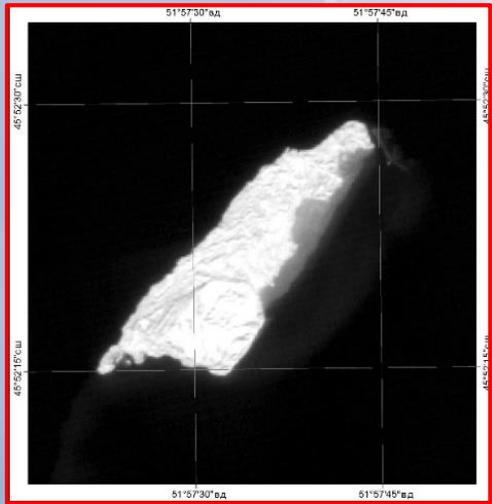
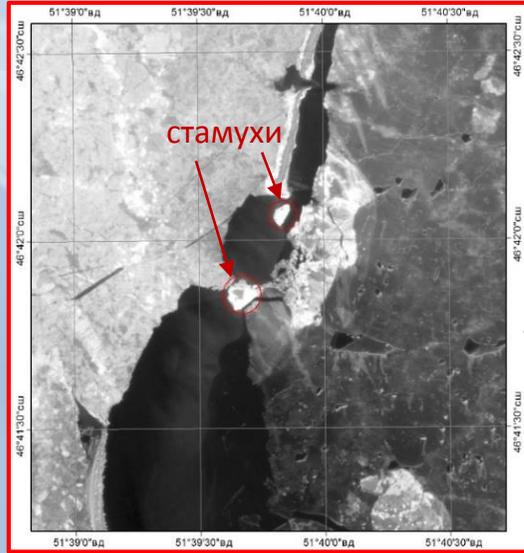
**Радиолокационное изображение  
ледовой обстановки  
северо-восточной части Каспийского моря**

*КА Sentinel-1A / SAR-C 26 марта 2018 года,  
разрешение 20 м.*

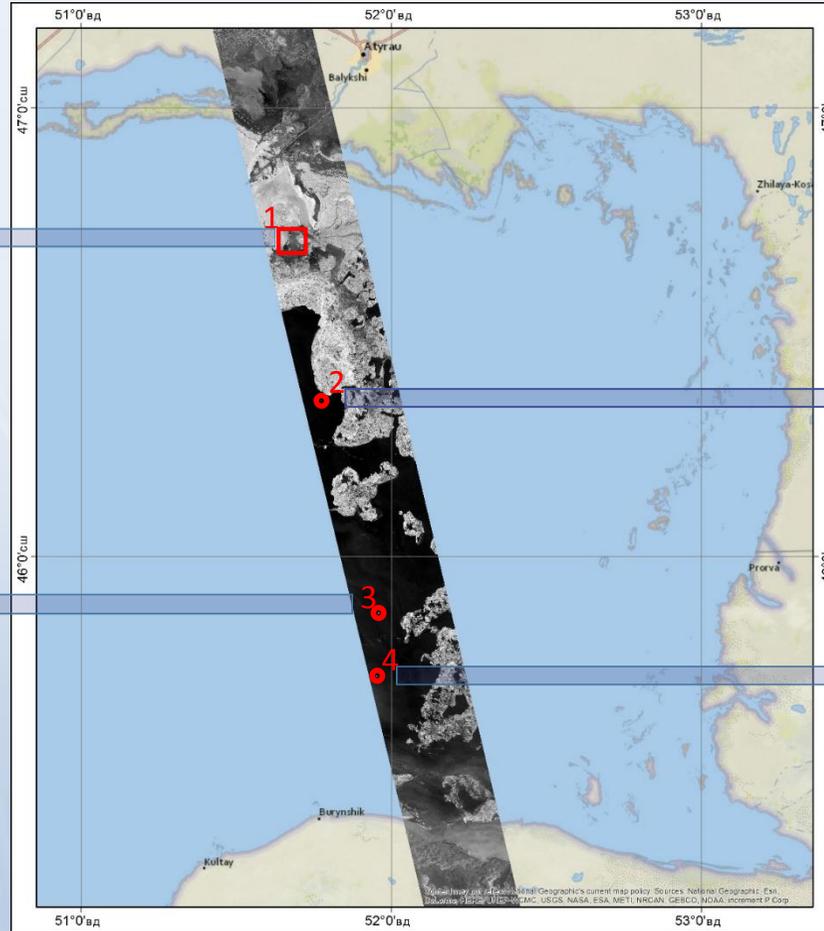
○ - стамухи

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ СТАМУХ

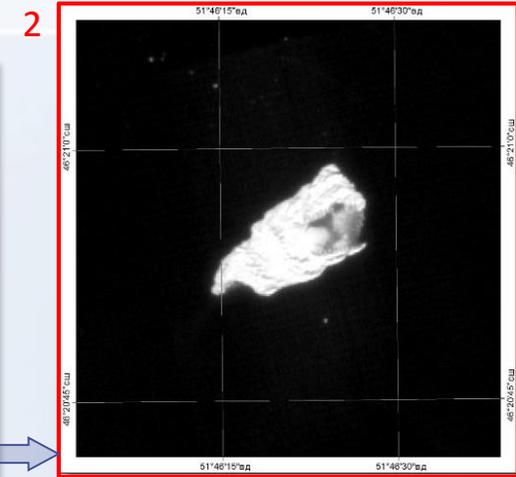
(по спутниковым данным КА КАНОПУС-В / ПСС)



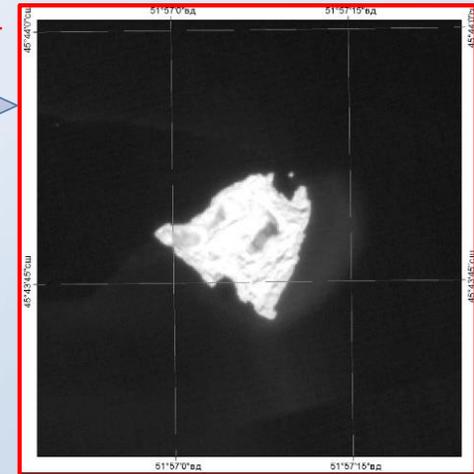
Длина – 898 м;  
Ширина – 207 м



Панхроматическое изображение ледовой обстановки  
северо-восточной части Каспийского моря  
КА Канопус-В / ПСС 13 февраля 2016 года, разрешение 2,1 м  
Спектральный канал: 0,52-0,85 мкм

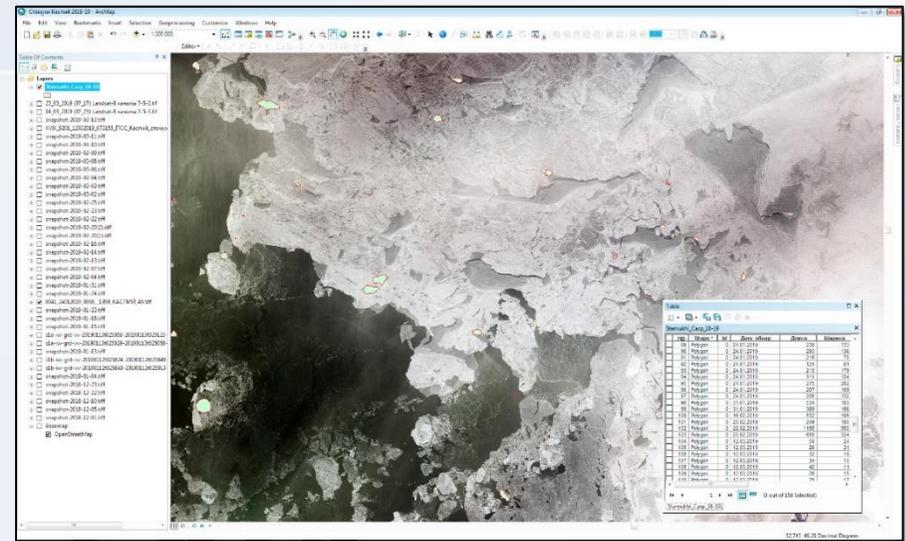
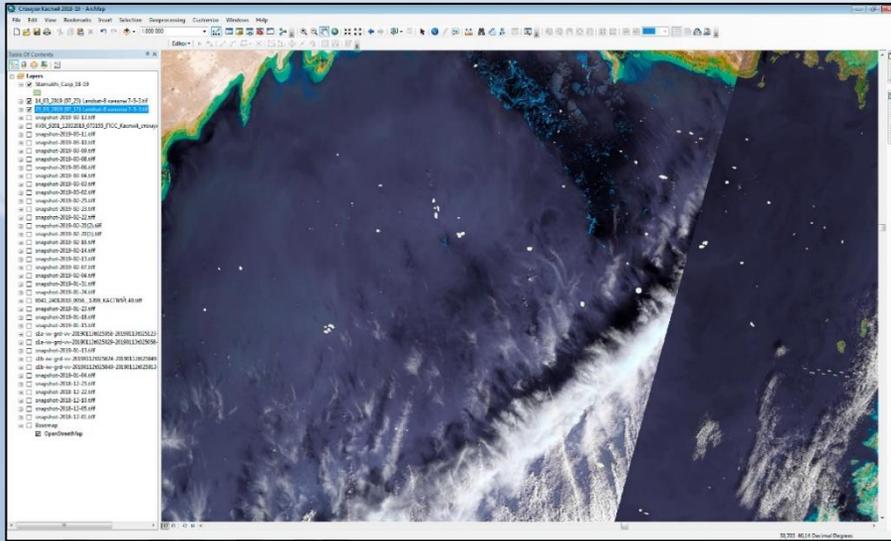


Длина – 463 м;  
Ширина – 219 м

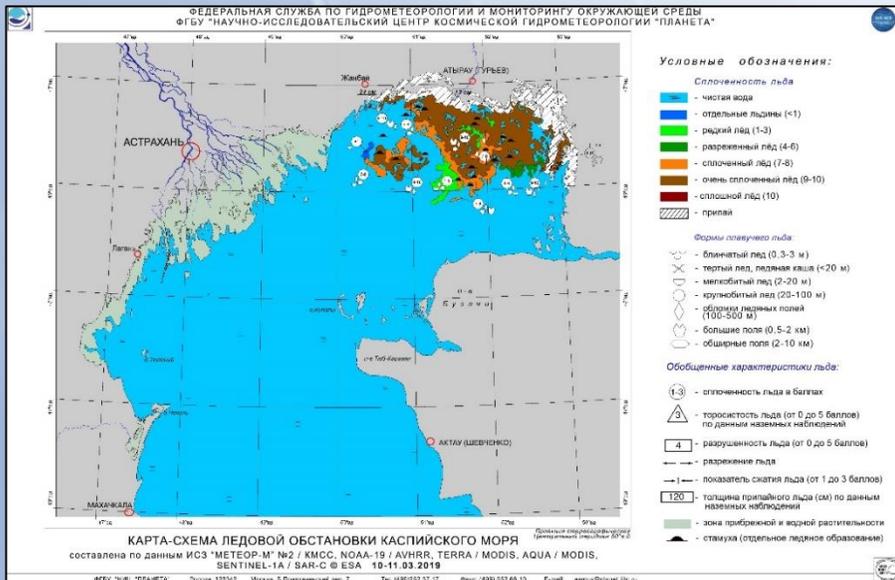


Длина – 376 м;  
Ширина – 260 м

# АРХИВ ДАННЫХ В СРЕДЕ ГИС (МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ И ПАРАМЕТРЫ СТАМУХ В КАСПИЙСКОМ МОРЕ 2016 – 2019 год)

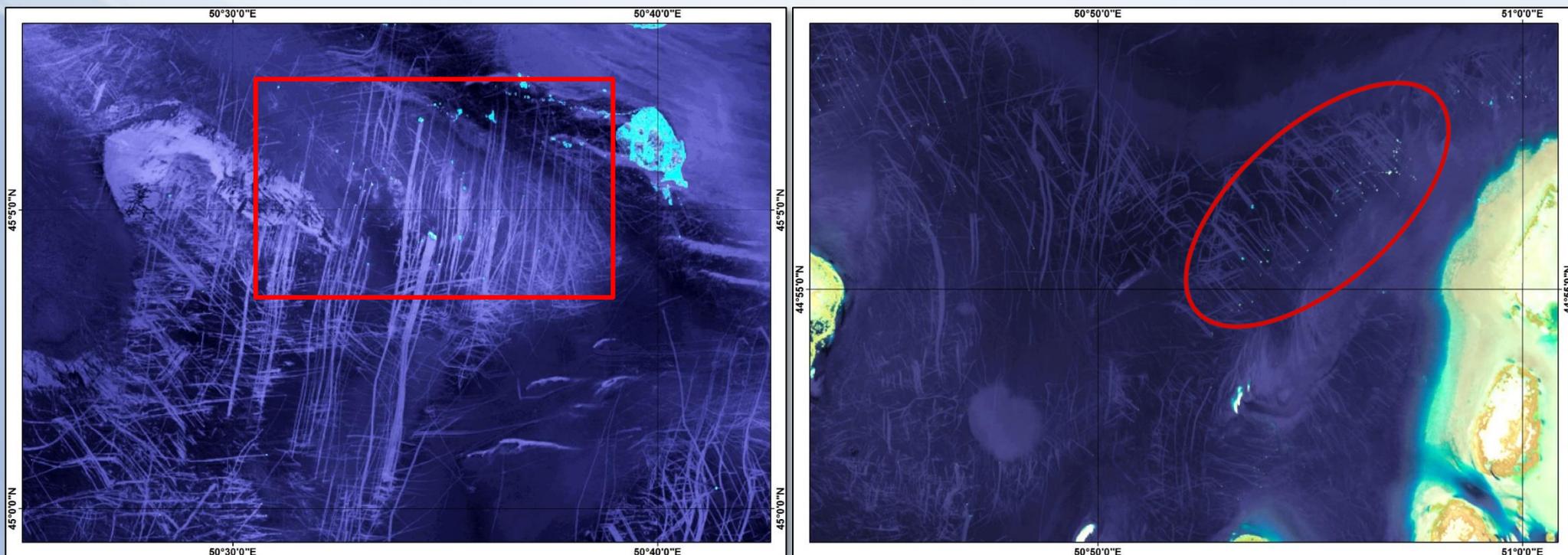


Создание электронного архива данных местоположения стамух в Каспийском море по спутниковым данным



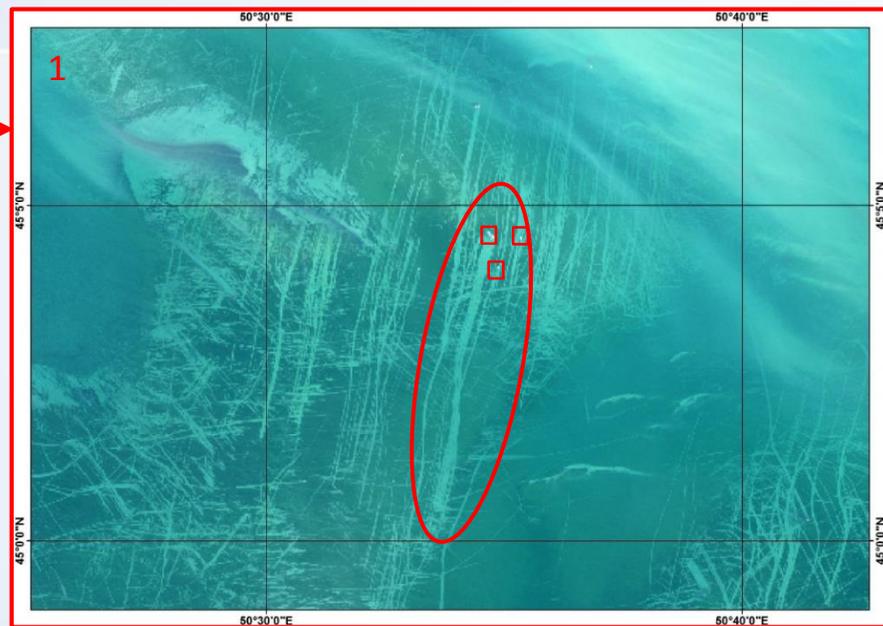
Карта-схема ледовой обстановки Каспийского моря с указанием положения стамух. **11.03.2019**  
(составлена по данным ИСЗ Метеор-М №2 / KMCC, NOAA-19 / AVHRR, AQUA / MODIS, Sentinel-1A / SAR-C.

# ЭКЗАРАЦИЯ МОРСКОГО ДНА КАСПИЙСКОГО МОРЯ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ЛЕДЯНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ (по спутниковым данным КА LANDSAT-8 / OLI )



*Цветосинтезированное изображение северо-восточной части Каспийского моря  
КА Landsat-8 / OLI 8 марта 2017 года, разрешение 30 м  
Спектральные каналы: 2.100-2.300 мкм; 0.845-0.885 мкм; 0.525-0.600 мкм*

# ЭКЗАРАЦИЯ МОРСКОГО ДНА КАСПИЙСКОГО МОРЯ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ЛЕДЯНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ (по спутниковым данным КА SENTINEL-2 / MSI)



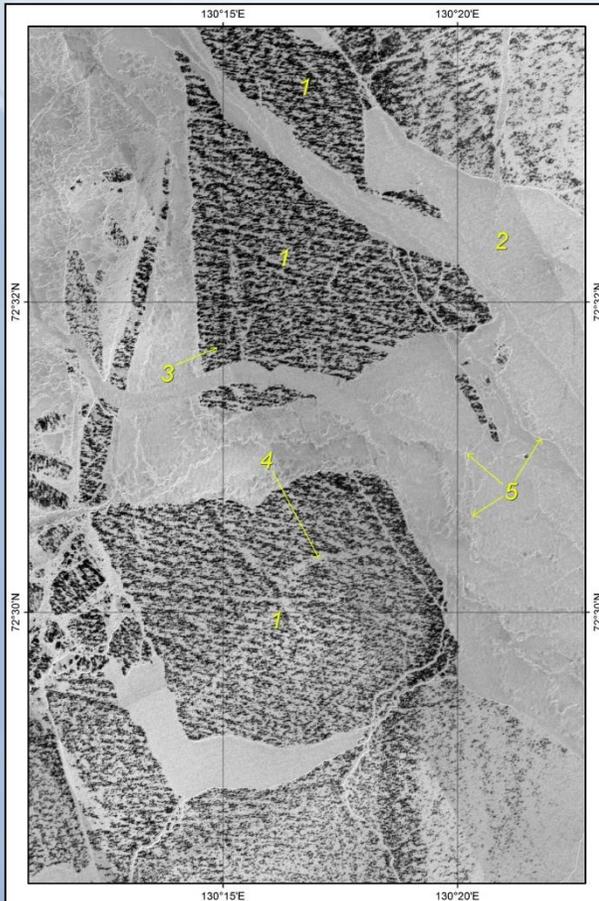
Цветосинтезированное изображение северо-восточной части Каспийского моря КА «Sentinel-2» / MSI 10 марта 2017 года, разрешение 10 м  
Спектральные каналы: R: 0.64 — 0.68 мкм; G: 0,545-0,58 мкм ; B: 0,45-0,54 мкм

Измеренные (в ГИС) размеры борозд выпахивания составили:

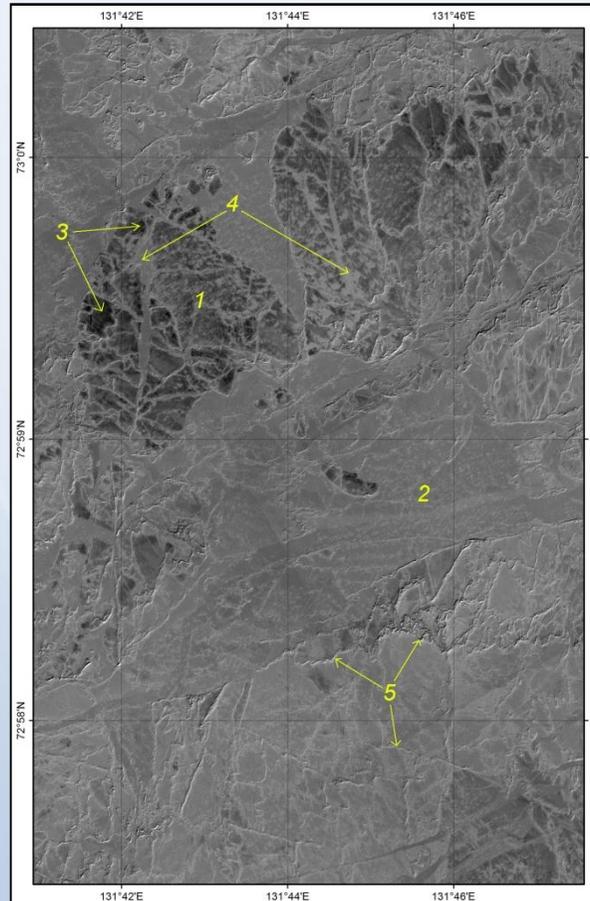
Длина – 10.9 км;  
Ширина – 457 м.

Длина – от 1.5 до 3.7 км;  
Ширина – от 70 до 160 м.

# ВЫЯВЛЕНИЕ ТОРОСОВ, ГРЯД ТОРОСОВ НА СПУТНИКОВОЙ ИНФОРМАЦИИ ВЫСОКОГО ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАЗРЕШЕНИЯ (по спутниковым данным КА КАНОПУС-В / ПСС )



3 апреля 2013 г.



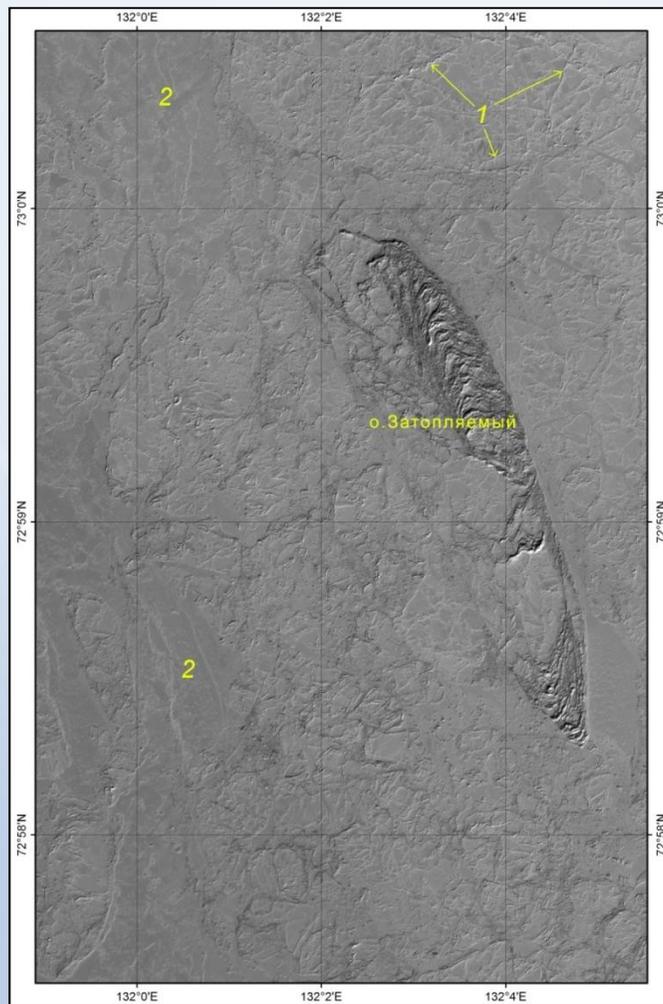
9 апреля 2013 г.



- 1** - приподнятое слабозаснеженное ледяное образование;
- 2** - заснеженная зона припайного льда;
- 3** - выглаженные бесснежные участки;
- 4** - слабозаснеженные шероховатые участки;
- 5** - гряды торосов

ИСЗ Канопус-В/ПСС, разрешение 3 м  
спектральный канал: 0.52-0.85 мкм  
Панхроматические изображения

# ВЫЯВЛЕНИЕ ТОРОСОВ И НАВАЛОВ МОРСКОГО ЛЬДА НА О.ЗАТОПЛЯЕМЫЙ НА СПУТНИКОВОЙ ИНФОРМАЦИИ ВЫСОКОГО ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАЗРЕШЕНИЯ (по спутниковым данным КА КАНОПУС-И / ПСС )



- 1** - гряды торосов;
- 2** - заснеженная зона припайного льда;

ИСЗ Канопус-В/ПСС, разрешение 3 м, 09.04.2013 г.  
спектральный канал: 0.52-0.85 мкм

Панхроматическое изображение

***Спасибо за внимание!***