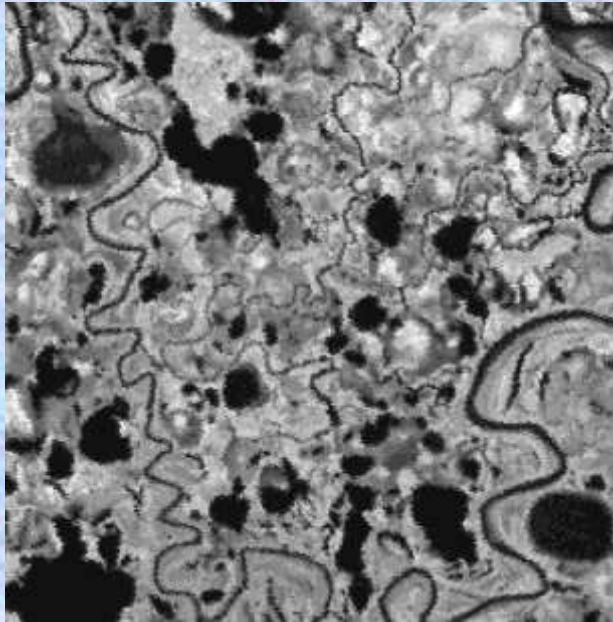


Оценка возможностей использования снимков со спутника Landsat для изучения динамики термокарстовых озер

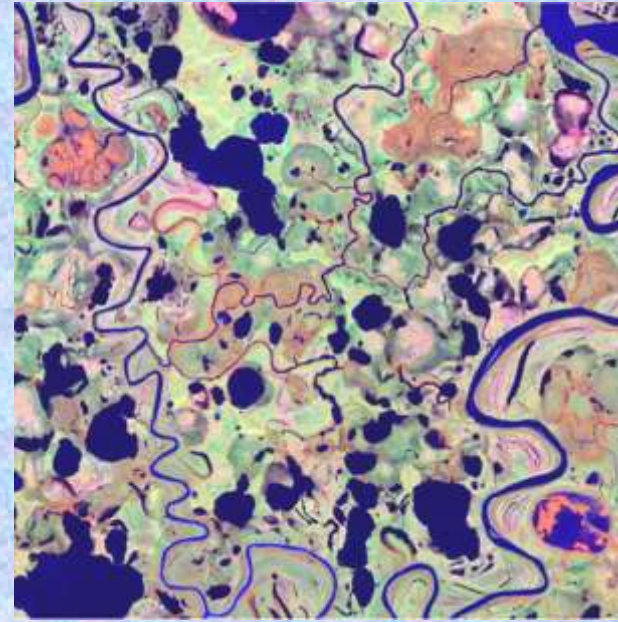
Тарасенко Т.В. аспирантка 3 г.о.
географический факультет МГУ им. Ломоносова
кафедра картографии и геоинформатики

Научный руководитель: в.н.с., д.г.н. Кравцова В.И.

Термокарстовые озера на космических снимках Landsat



MSS/Landsat

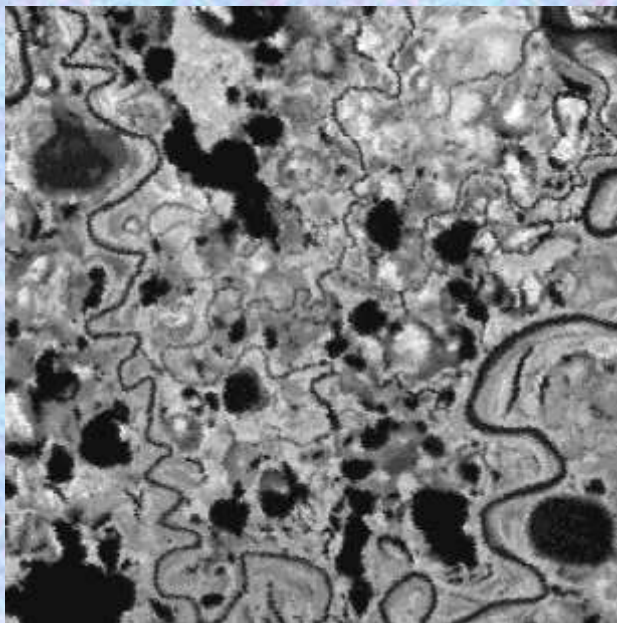


TM/Landsat

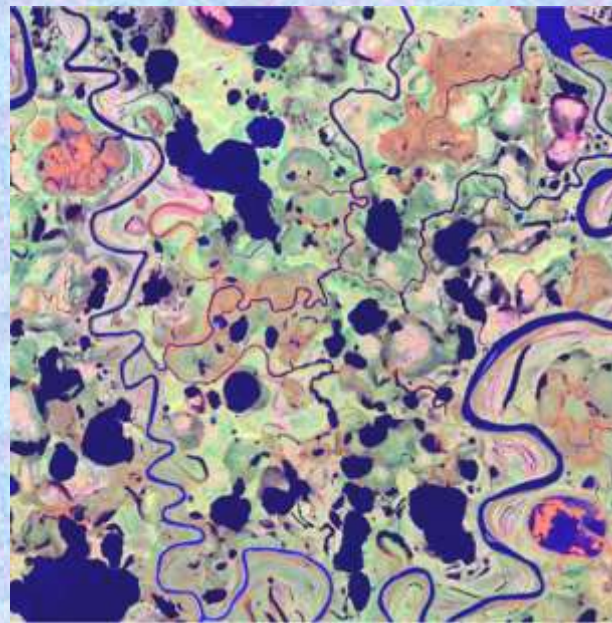
Преимущества использования космических снимков Landsat

- наличие снимков от начала 1970-х годов
- высокая регулярность съемки
- наличие снимков в свободном доступе
- наличие каналов в ближней инфракрасной зоне
- большой охват территории одним снимком

Термокарстовые озера на космических снимках Landsat



MSS/Landsat



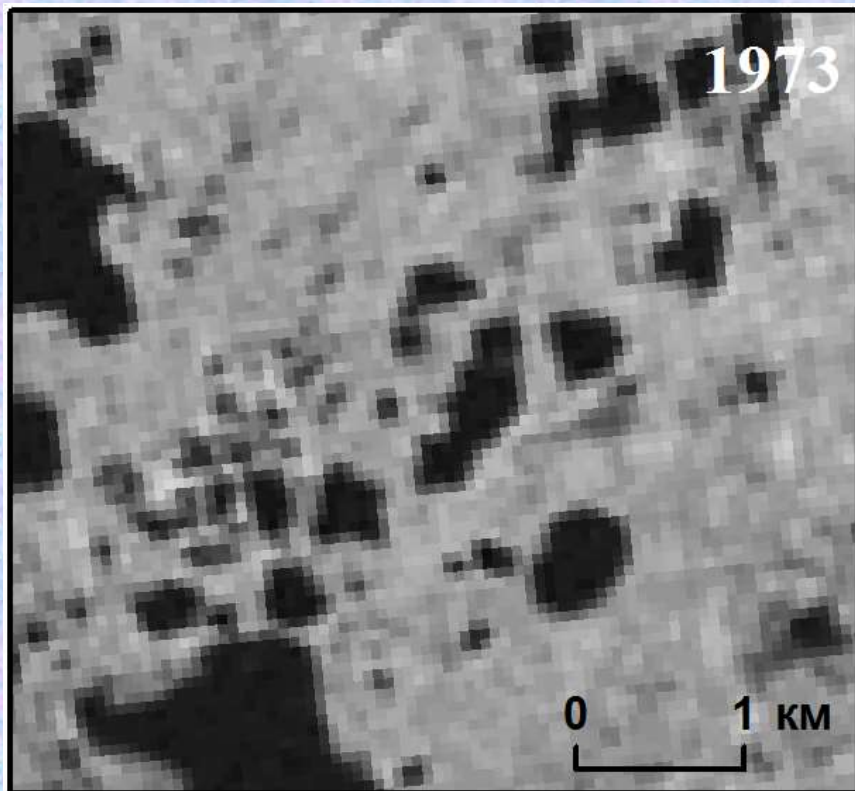
TM/Landsat

Преимущества использования космических снимков Landsat

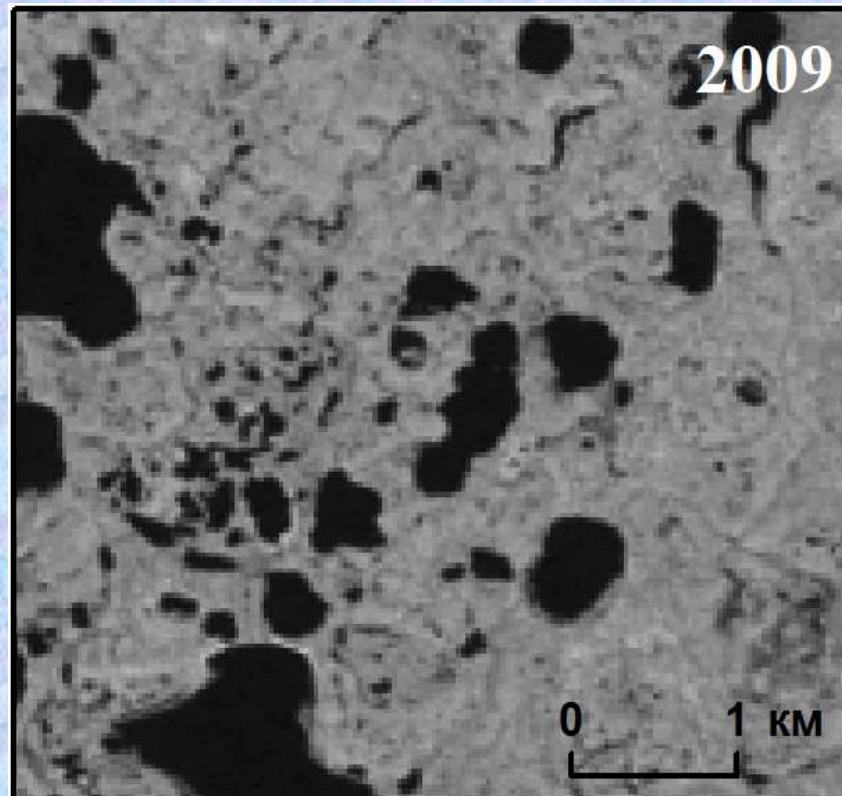
- наличие снимков от начала 1970-х годов
- высокая регулярность съемки
- наличие снимков в свободном доступе
- наличие каналов в ближней инфракрасной зоне
- большой охват территории одним снимком

Ограничения при подборе и использовании снимков

Пространственное разрешение снимков

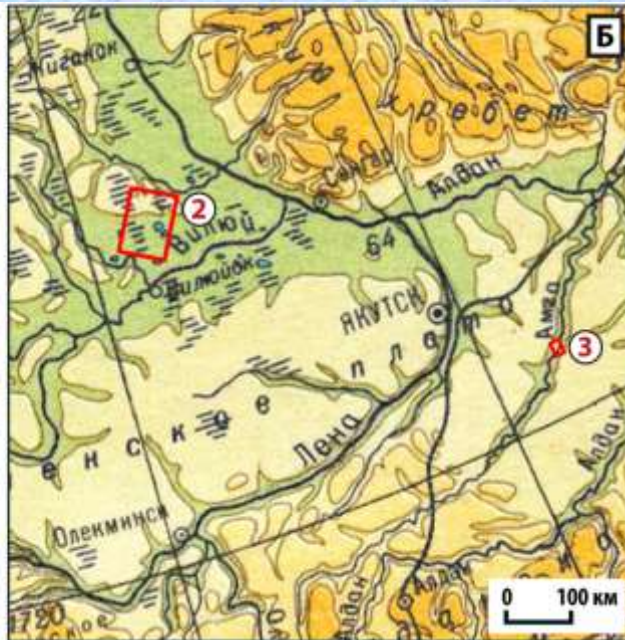


MSS/Landsat (80 м)



TM/Landsat (30 м)

Надежность дешифрирования термокарстовых озер по космическим снимкам Landsat



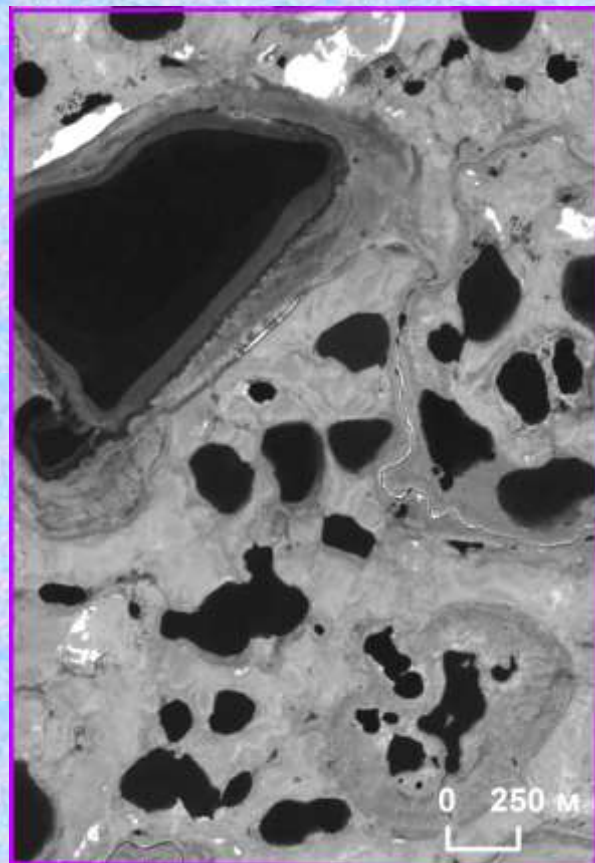
- 1 – эталонный участок “Ямал”**
- 2 – эталонный участок “Вилуй”**
- 3 – эталонный участок “Амга”**

Использованные космические снимки

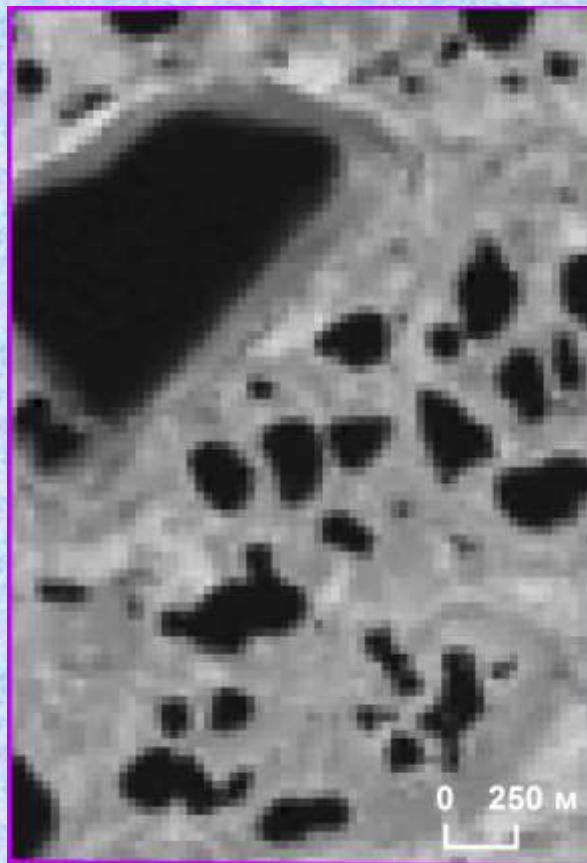
№ участка	Дата съемки	Съемочная система	Пространственное разрешение, м
1 (Ямал)	14 июля 2009	IRS-P5 (Cartosat)	2,5
	28 июля 2009	Landsat-5 TM	30
2 (Вилуй)	23 августа 2011	SPOT-5	2,5
	23 августа 2011	Landsat-5 TM	30
3 (Амга)	3 июля 2010	WorldView-1	0,5
	3 июля 2010	Landsat-7 ETM+	30

Надежность дешифрирования термокарстовых озер по космическим снимкам Landsat

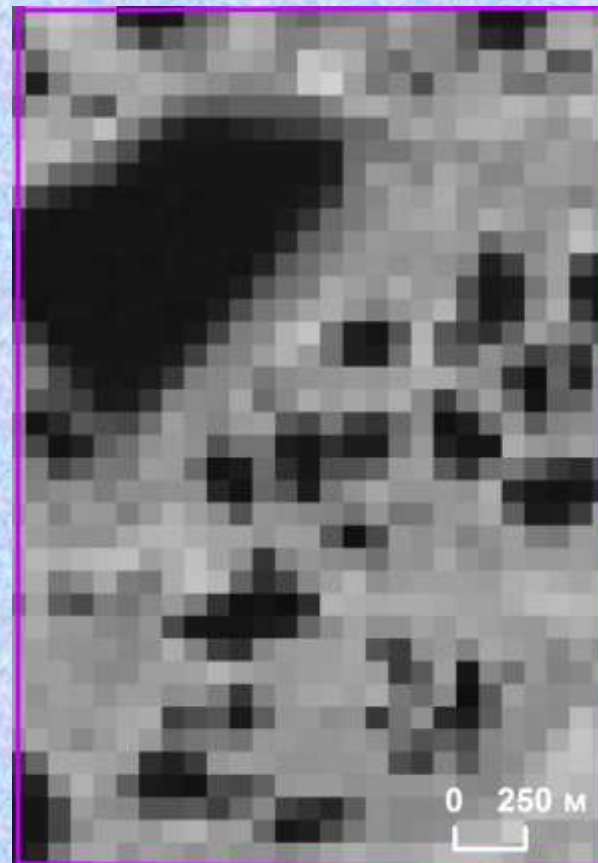
Cartosat



TM/Landsat



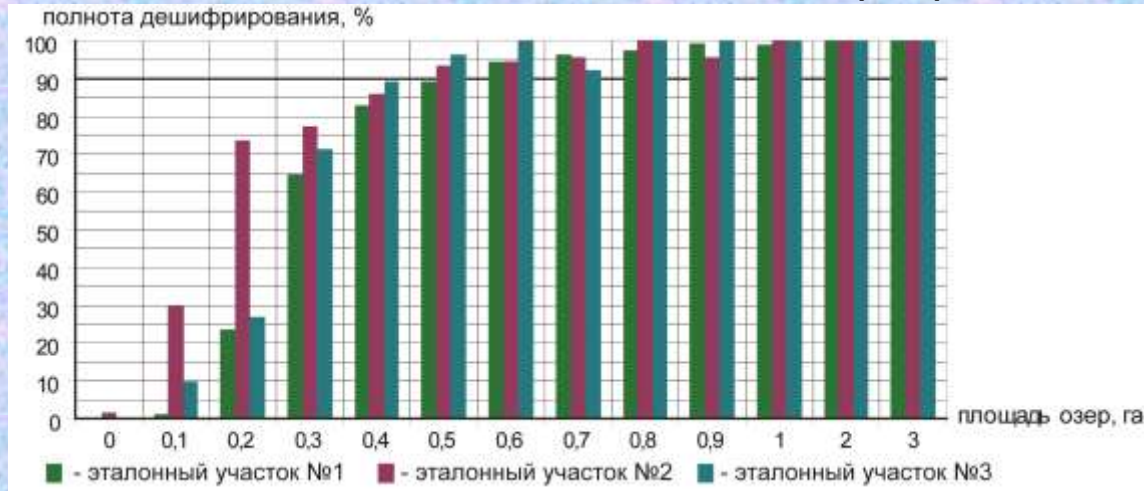
MSS/Landsat



В работе были оценены полнота дешифрирования термокарстовых озер и погрешность определения их площади

Полнота дешифрирования термокарстовых озер по космическим снимкам Landsat

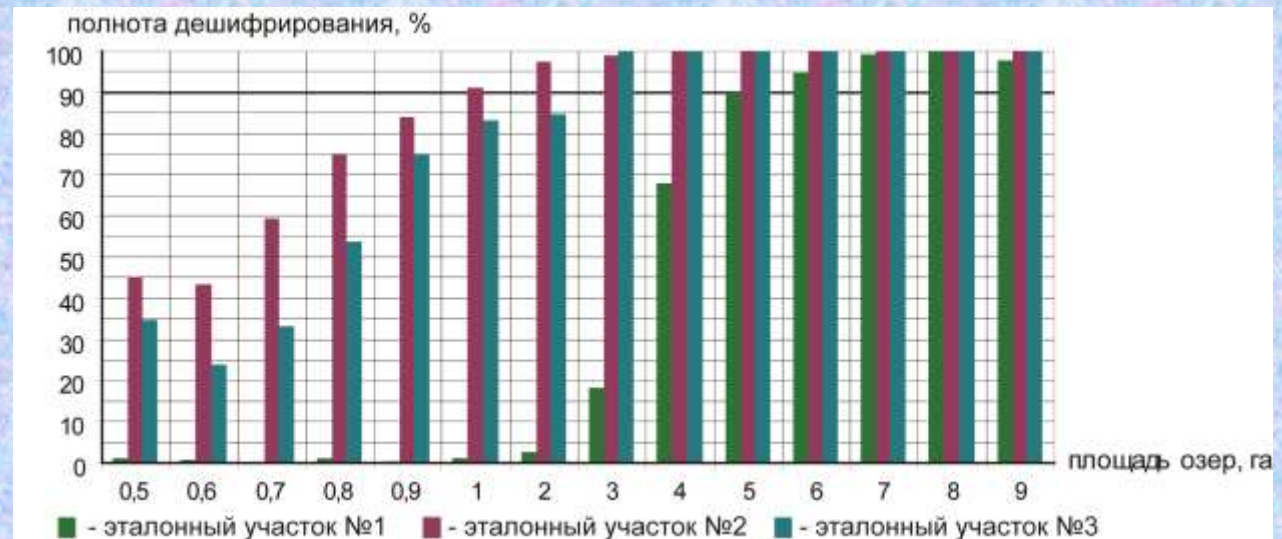
ETM+(TM)/Landsat



Лишь у озер площадью более **0,5 га** полнота дешифрирования превышает 90%

MSS/Landsat

Лишь у озер площадью более **5 га** полнота дешифрирования превышает 90%

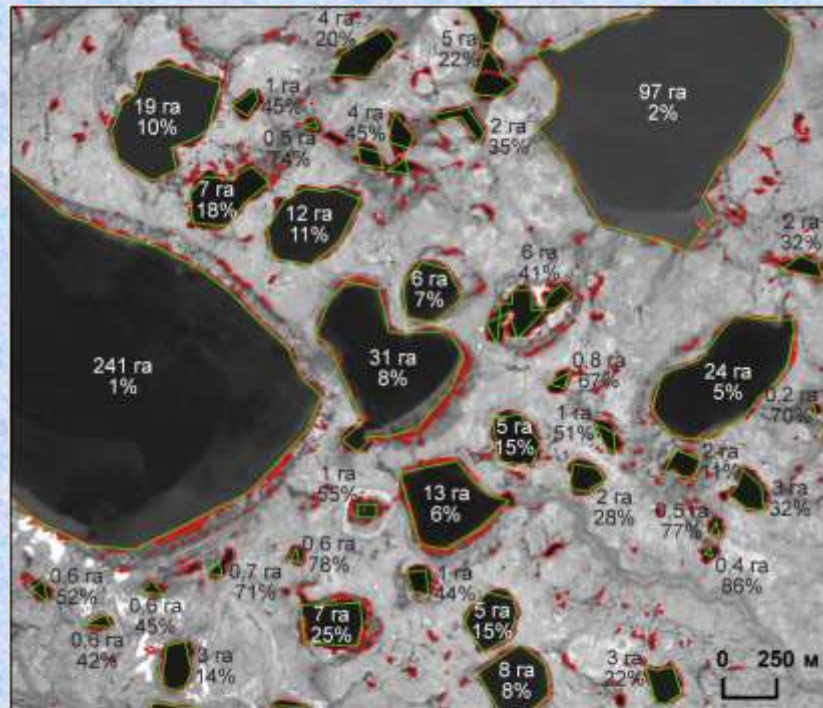
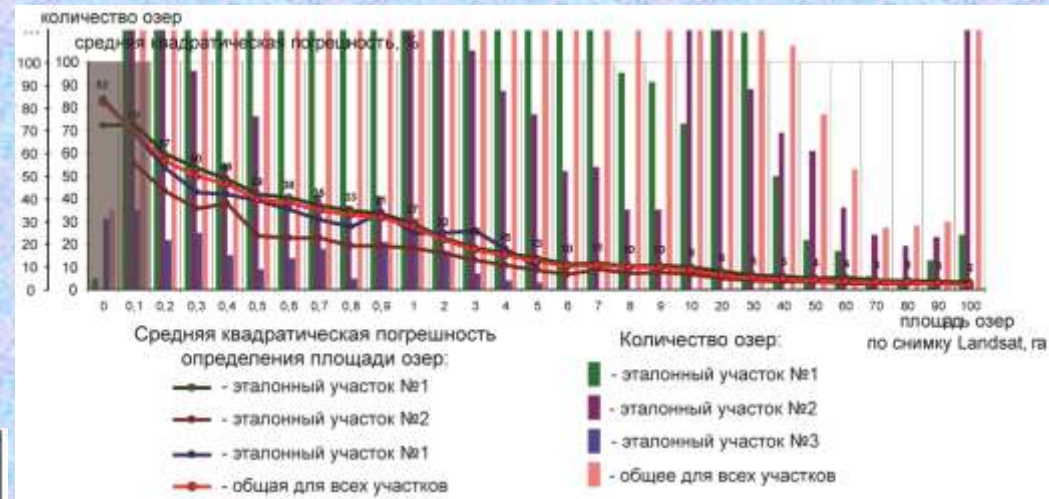
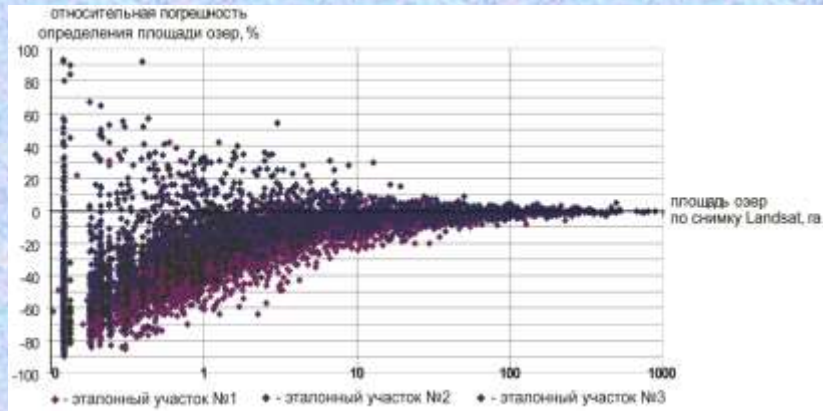


Эти величины были приняты в качестве **пороговых значений**

Конференция по геоэкологическому картографированию

Геологический факультет МГУ 2013 г.

Относительная погрешность определения площади озёр по космическим снимкам ETM+(TM)/Landsat

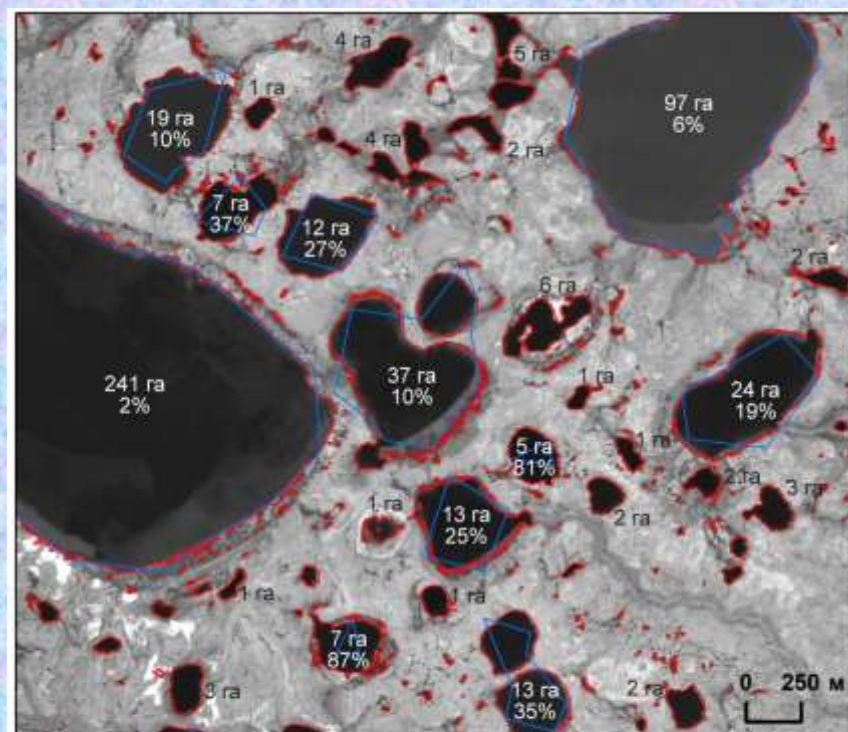
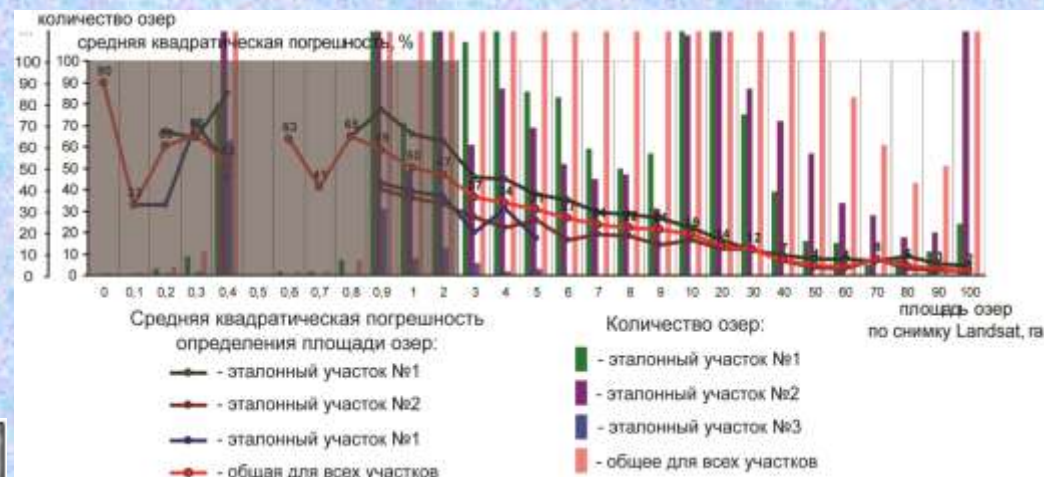
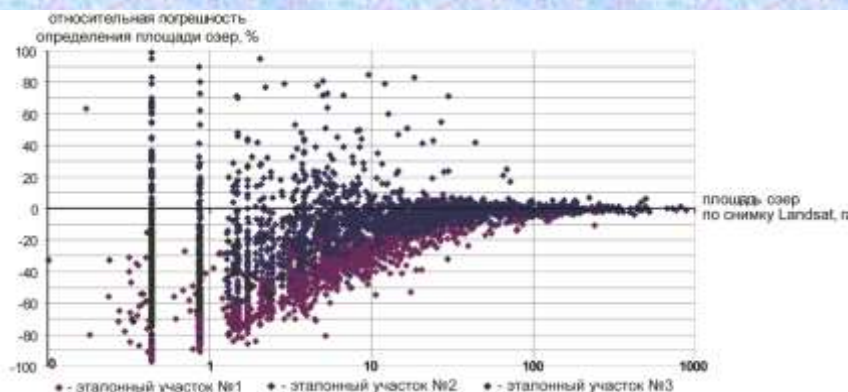


○ - озера, отдешифрованные на снимке Cartosat (14.07.2009)

 - озера, отдешифрованные на снимке TM/Landsat (28.07.2009)

Конференция по геокриологическому картографированию
Геологический факультет МГУ 2013 г.

Относительная погрешность определения площади озер по космическим снимкам MSS/Landsat

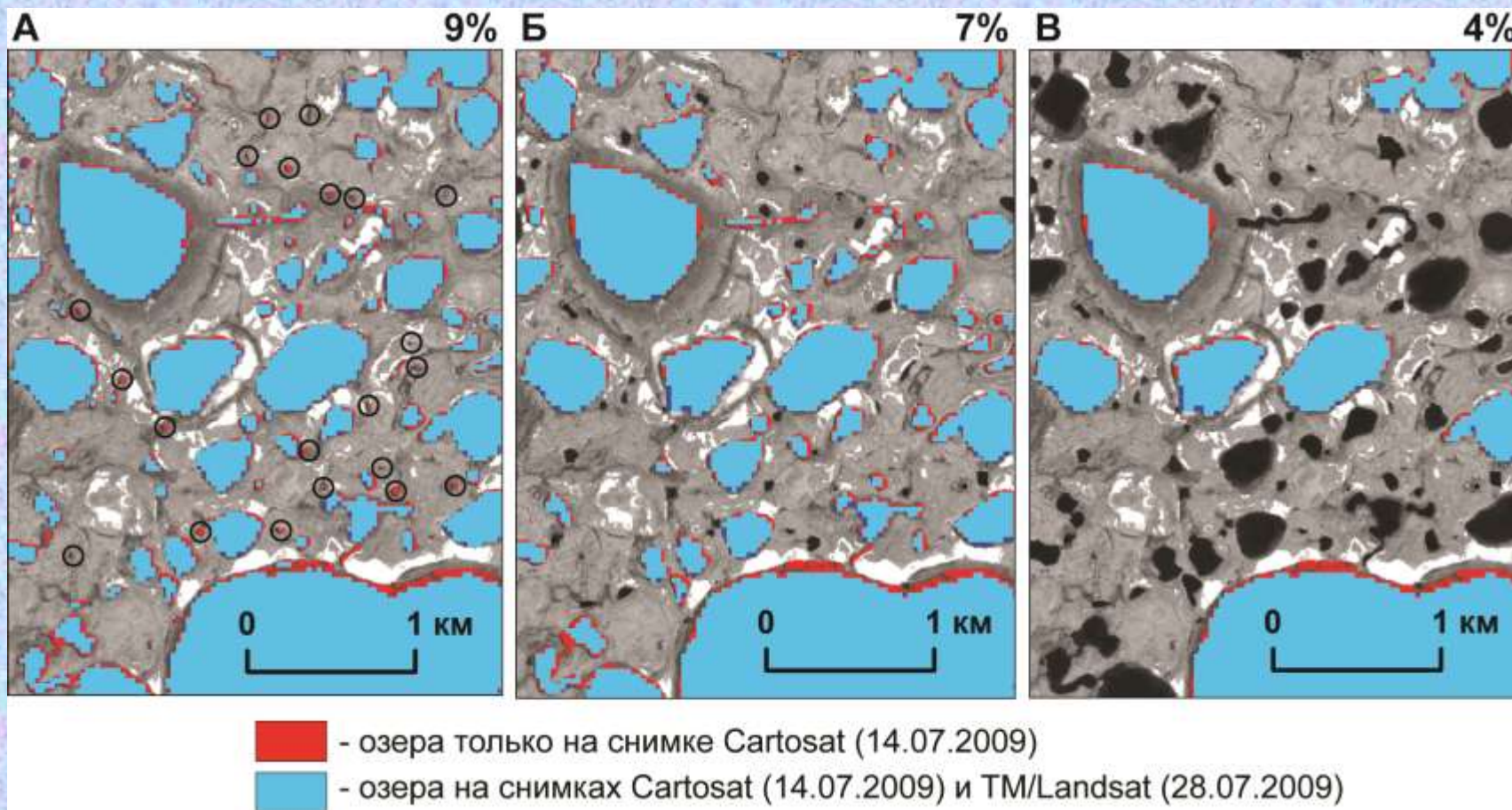


- - озера, отдешифрованные на снимке Cartosat (14.07.2009)
- △ - озера, отдешифрованные на снимке MSS/Landsat (28.07.2009)

Определение точных значений изменений площади озер с погрешностью менее 10% возможно для крупных озер площадью более 40 га

**Космические снимки Landsat
недостаточно полно и точно
отображают термокарстовые
озера. Их использование требует
ряда ограничений.**

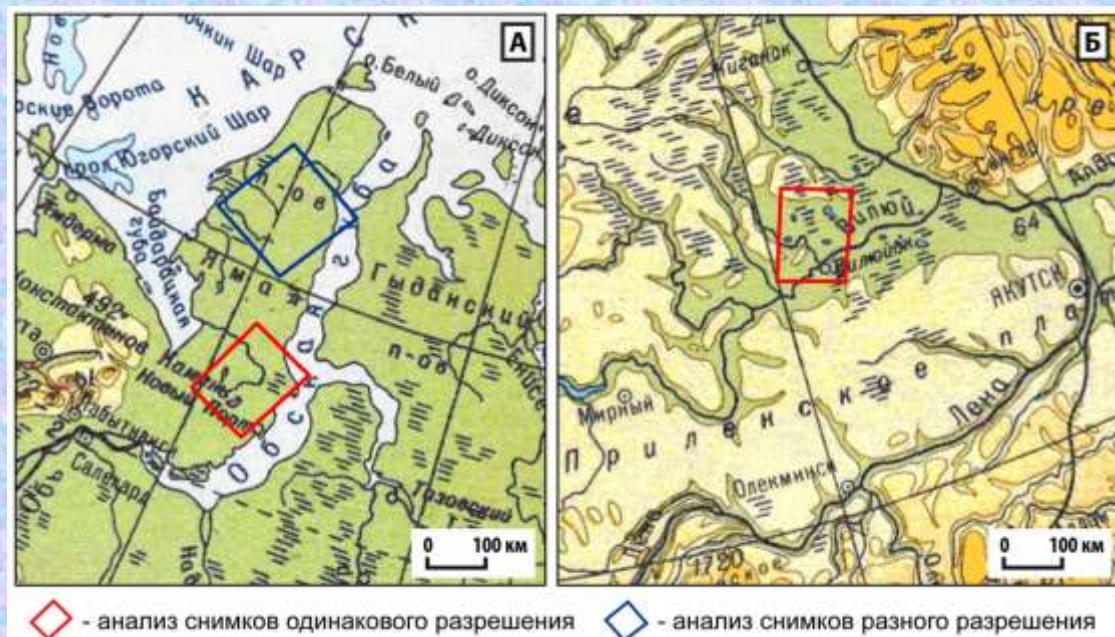
Схемы сопоставления снимков разного разрешения



Предлагается ограничиться введением порогового значения, обеспечивающего полноту дешифрирования 90% и **составлением схем динамики и их визуальным анализом**

**Ограничиваться лишь визуальным
анализом недостаточно, необходимы
количественные оценки
изменений площади озер**

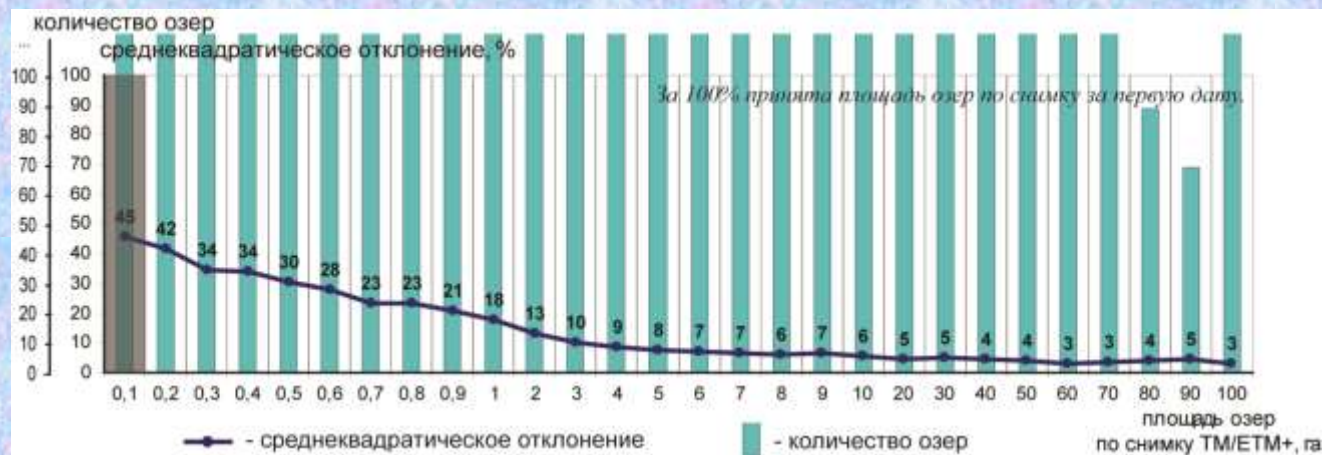
Оценка среднеквадратических отклонений площади озер по снимкам Landsat относительно снимков Landsat



Использованные космические снимки

Сравниваемые снимки	Расположение	Дата съемки	Съемочная система	Пространственное разрешение, м
одинакового разрешения	Западная Сибирь	3 июля 1994	Landsat-5 TM	30
		12 июля 1994	Landsat-5 TM	30
	Центральная Якутия	16 июня 2001	Landsat-7 ETM+	30
		23 июня 2001	Landsat-7 ETM+	30
разного разрешения	Западная Сибирь	28 июля 1984	Landsat-5 TM	30
		28 июля 1984	Landsat-5 MSS	80

Среднеквадратические отклонения площади озер



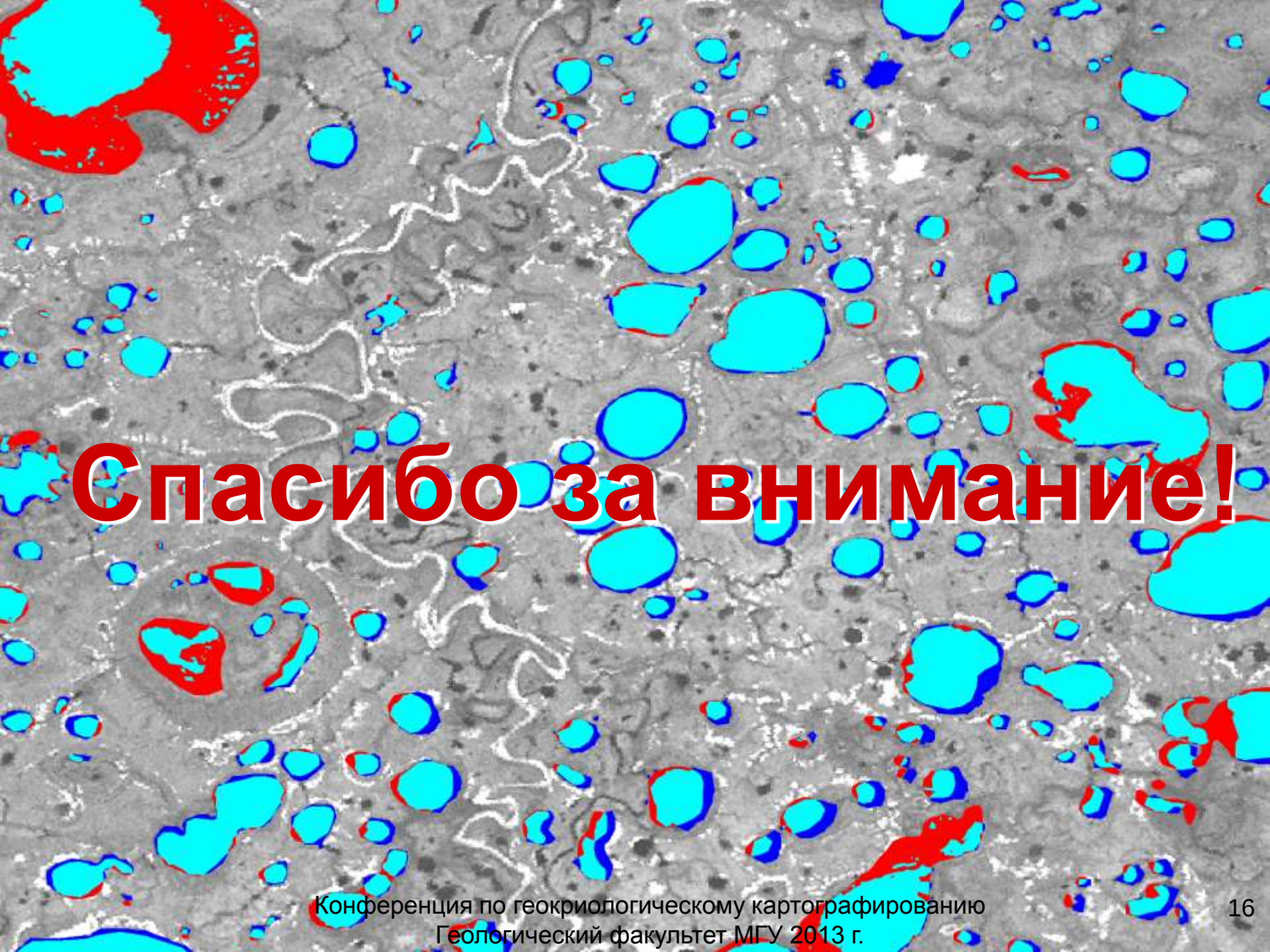
по снимку
ETM+(TM)/Landsat
относительно снимка
ETM+(TM)/Landsat



по снимку
MSS/Landsat
относительно снимка
ETM+(TM)/Landsat

Количественная оценка изменений площади, по величине превышающих величину среднеквадратического отклонения, возможна для отдельных озер

**Методика исследования изменений
площади термокарстовых озер по
космическим снимкам Landsat должна
осуществляться с введением
пороговых значений, учетом
среднеквадратических отклонений
площади озер, а также составлением
схем динамики и визуальным
контролем изменений**



Спасибо за внимание!