

Распознавание кучево-дождевых облаков, вызывающих опасные явления по спутниковым данным AVHRR/ NOAA

Е.Ф. Чичкова, А.С. Никандрова

(Филиал Главной геофизической обсерватории им. А.И.Воейкова Научно-исследовательский центр дистанционного зондирования атмосферы)

2008

Цели и задачи работы:

Цель данной работы: определение и исследование критериев для распознавания конвективных облаков, вызывающих опасные явления погоды, по спутниковым радиометрическим данным для Северо – Западного региона России и для территории Западной Сибири.

Решались следующие задачи:

- отбор ситуаций с опасными явлениями за летний период 2007 года для рассматриваемых регионов в архивах спутниковой (AVHRR/ NOAA) многоспектральной информации;
- обработка полученной информации специализированным программным комплексом "MeteoGamma" с целью получения информации о характере кучево-дождевой облачности, определяющей опасное явление;
- нахождение критериев обнаружения конвективной облачности, вызывающей ОЯ, в 1,4,3 каналах радиометра AVHRR/NOAA;
- статистическая обработка полученных результатов.

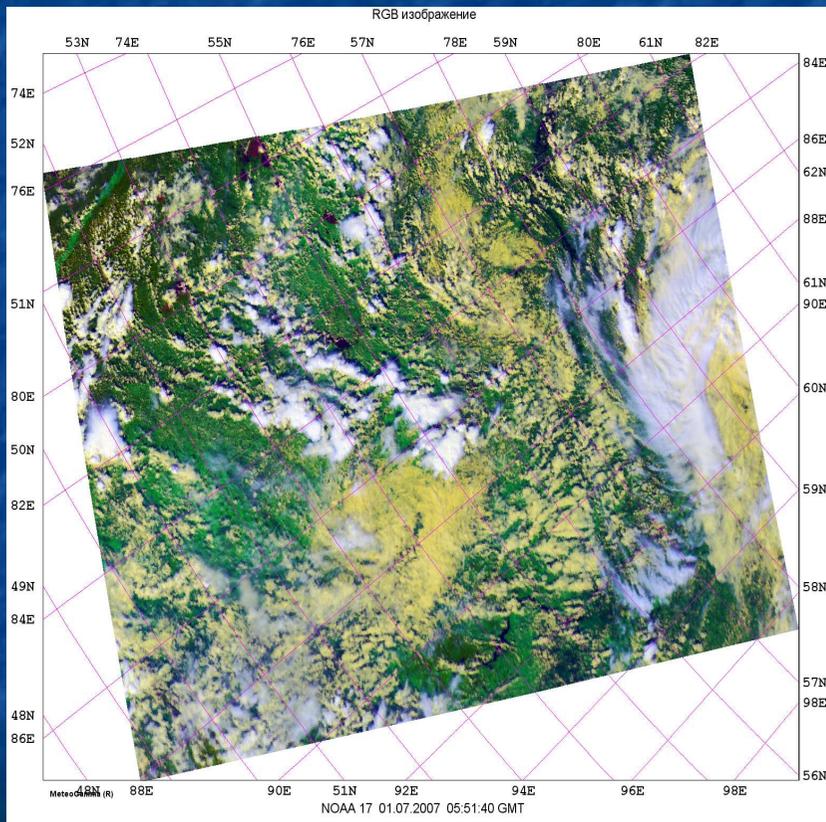
Исходные данные: NOAA POES
Спектральные характеристики радиометра
AVHRR:

Номер спектрального канала AVHRR	Спектральный диапазон AVHRR, мкм
1	0.58- 0.68
2	0.725- 1.0
3a/b	1.57-1.64/ 3.55- 3.93
4	10.3 – 11.3
5	11.4 – 12.4

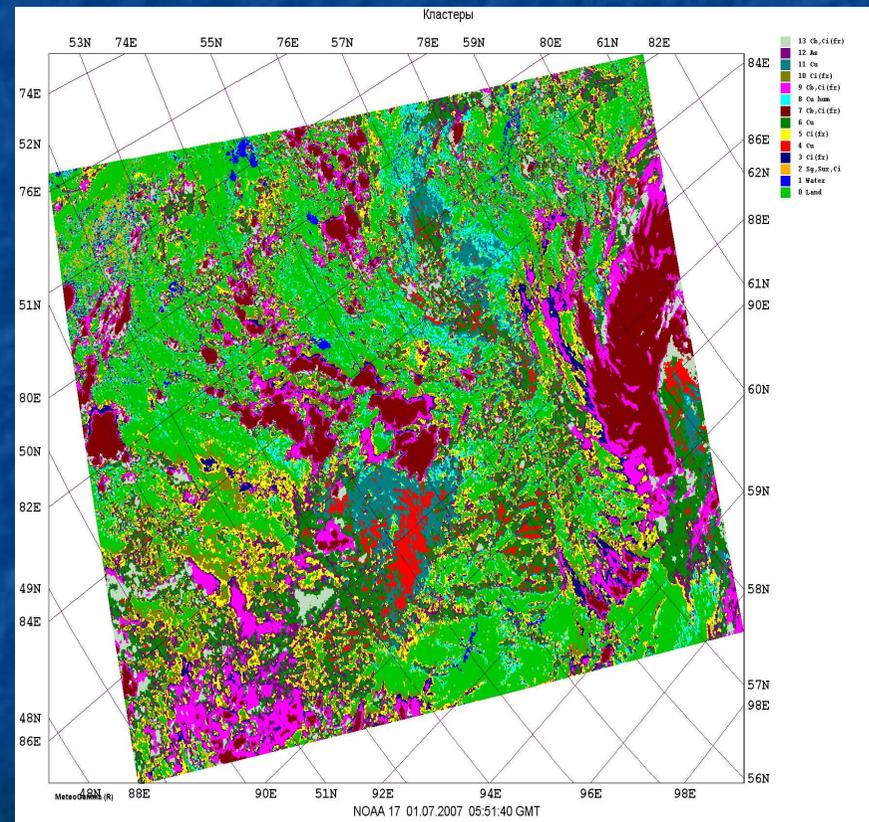
Технология получения гидрометеопараметров облачности в Программном Комплексе "MeteoGamma"



Обработка спутниковой информации ПК «MeteoGamma»



RGB изображение, NOAA 18



Типы облачности и земной поверхности,
определенные в ПК

Критерии отбора снимков:

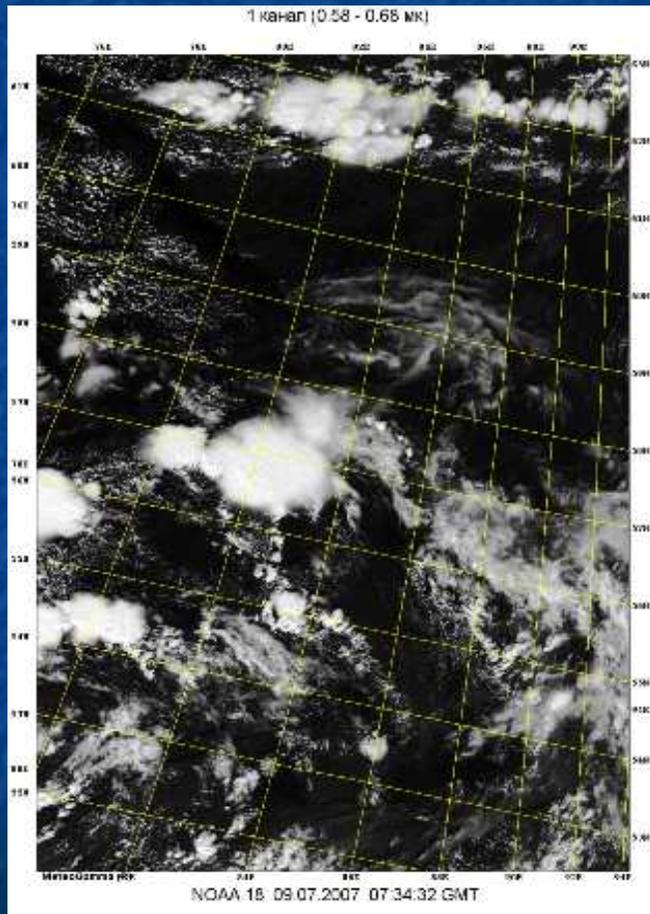
- наличие сильной конвекции, вызывающей ОЯ (грозы, ливни, шквалы, град), подтверждаемые данными наземной сети наблюдений;
- отсутствие помех на снимке;
- степень удаленности от центра сканирования (не более 500 пикселей)

Образец заполнения таблицы результатами обработки спутниковой NOAA/AVHRR информации по станциям НСО, данными наземных наблюдений ГМС и синоптического анализа

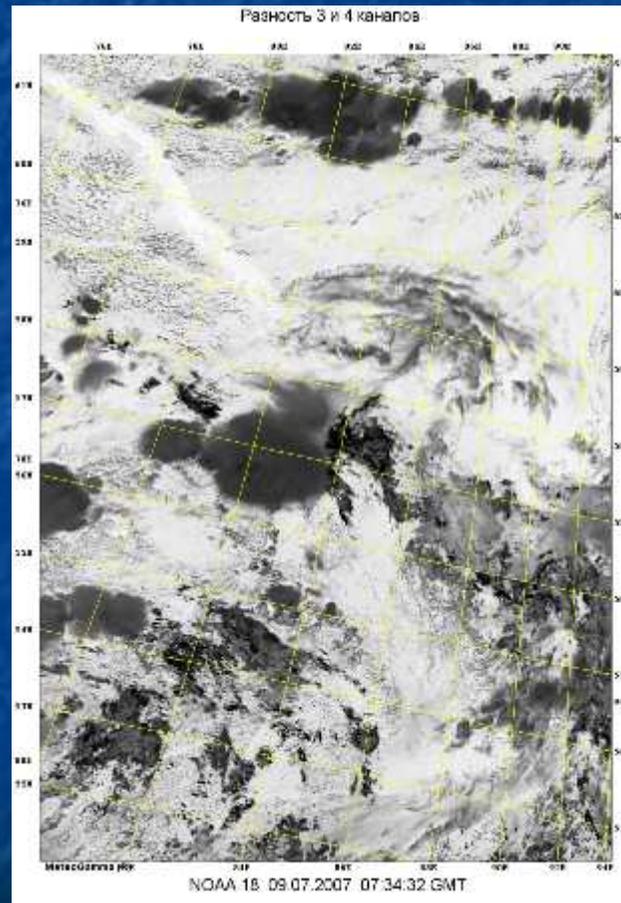
Название станции	NOAA 12	20050531	23:44			Осадки в	Погода в	Синоптическая ситуация
	Тип	Н вГО	Т вГО	-----	T3-T4	срок 00 010 6	срок 00 0106	
Напас	--	--	--	--	--	0,3	2	хф
Новокузнецк	--	--	--	--	--	8	2	фо
Новый Васюган	Cu	5.6	-12.8	4.5	5.9	0,7	2	хф
Ак-Кем	--	--	--	--	--	20,7	81	вхф
Алейская	--	--	--	--	--	5,6	2	
Александровское	--	--	--	--	--		2	
Барабинск	Cu	6.6	-21.3	5.5	3.8	1,1	2	хф
Барзас	Cb	7.4	-26.8	16.0	1.1	1,4	80	фо
Барнаул	Cu	4.9	-9.1	3.9	5.9	1,6	25	фо
Баган	--	--	--	--	--	2,6	80	хф

Северо-Западный регион данные NOAA-18

09.07.2007 07.34 GMT



1 канал (0.6мкм)

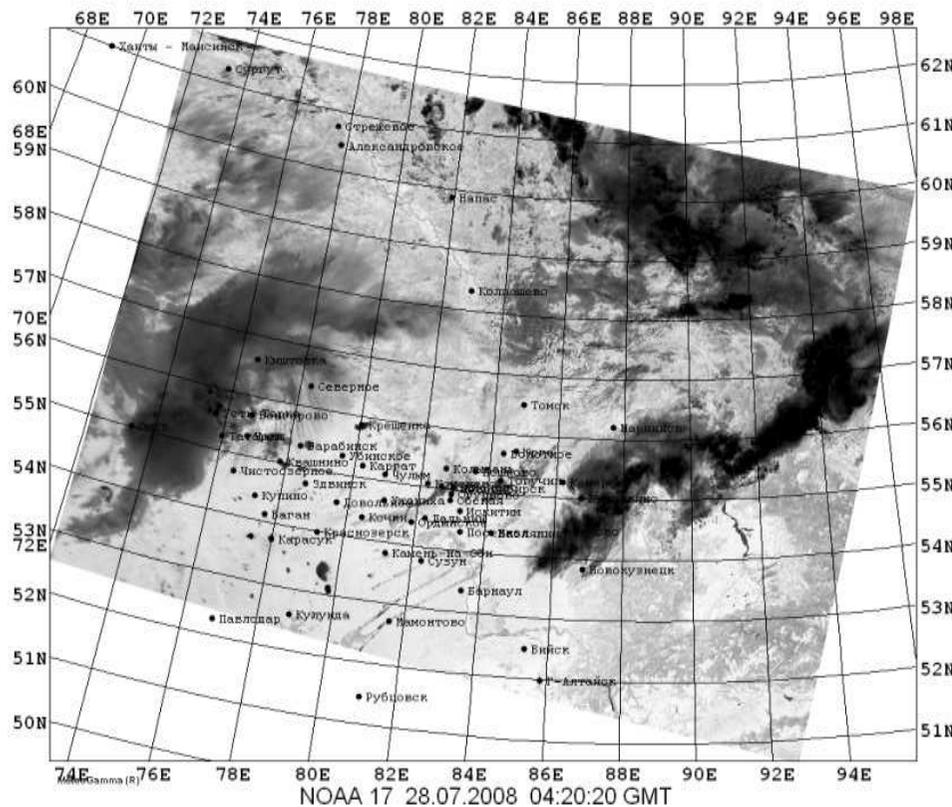


разность 3 и 4 каналов
(3.7 и 10.8 мкм)

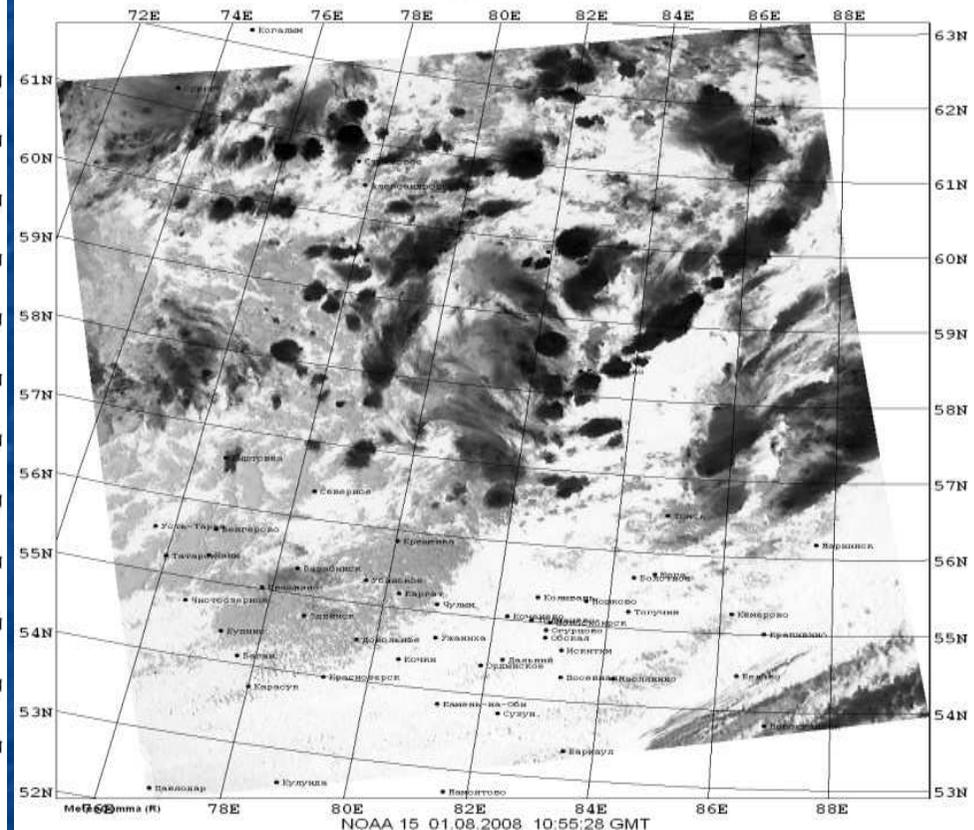
Тёмные зоны
соответствуют
кристаллической
структуре облаков и
высокой
концентрации
переохлаждённых
капель в
конвективных ячейках

Западно-Сибирский регион

Разность 3 и 1 каналов)



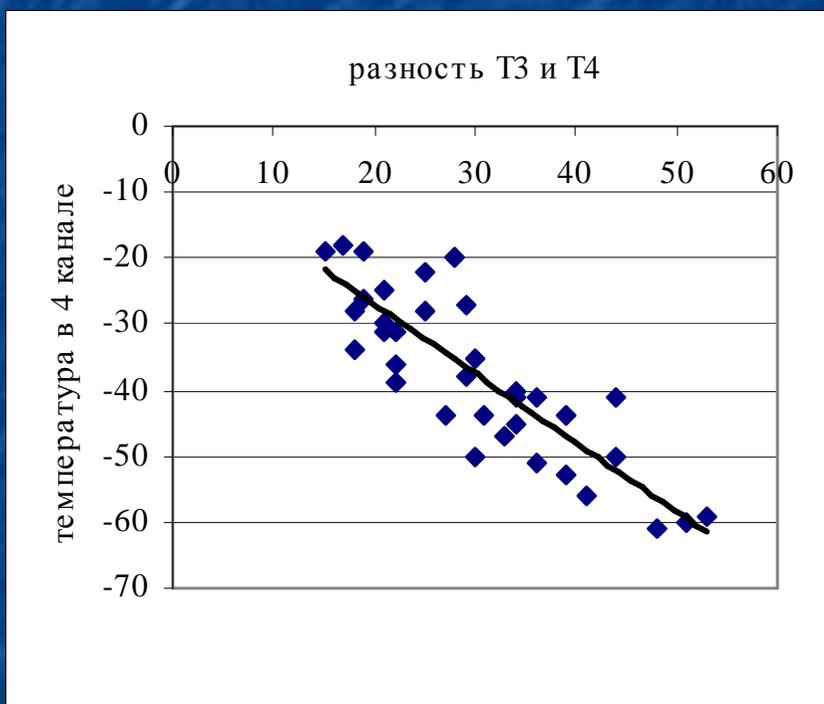
Разность 3 и 4 каналов



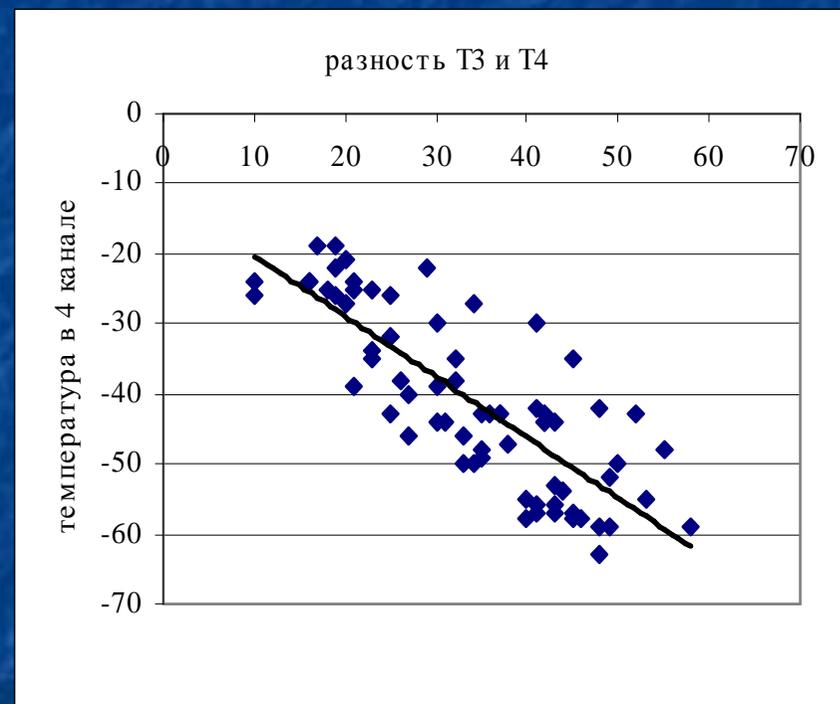
Изображение разности
3и1 каналов

Изображение разности
3и4 каналов

Зависимость разностей значений в 3 и 4 каналах радиометра от радиационной T в 4 канале AVHRR



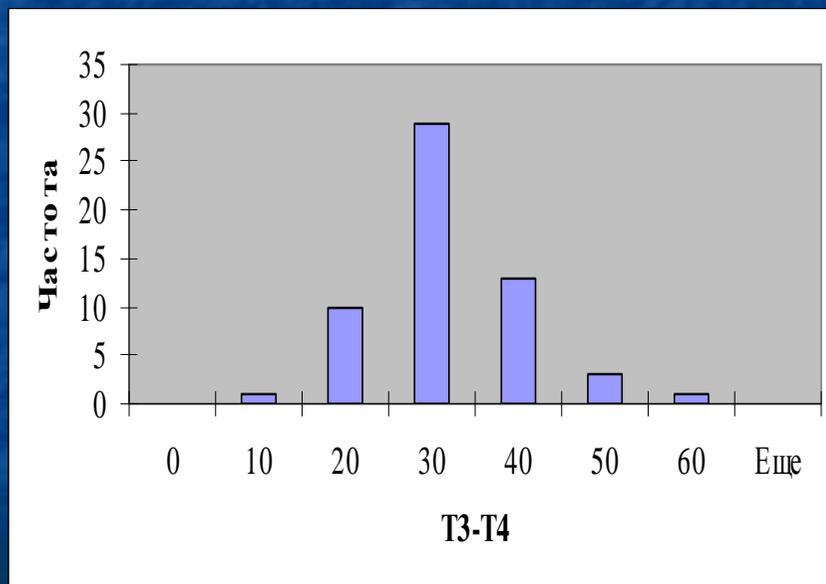
Северо-Западного региона



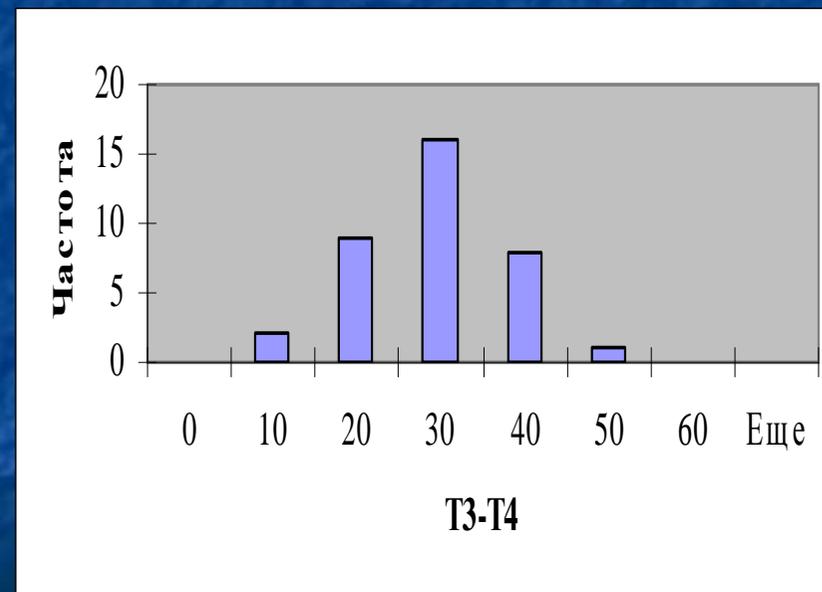
Западно-Сибирского региона

Гистограмма разностей значений в 3 и 4 каналах радиометра AVHRR

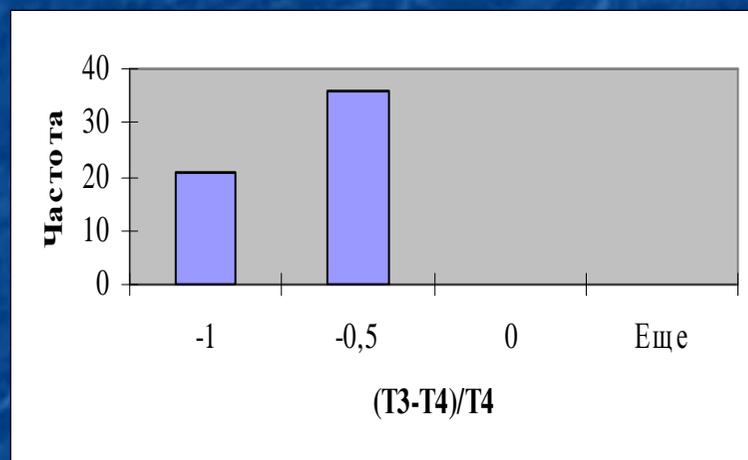
Северо-Западный регион



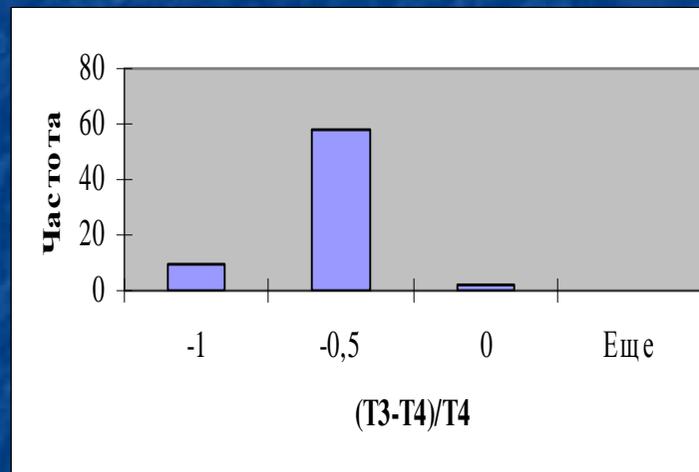
Западно-Сибирский регион



Гистограмма параметра $(T3-T4)/T4$

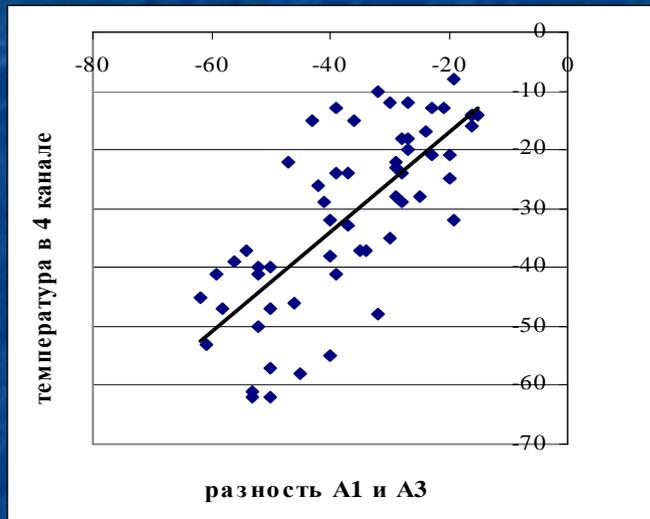


Северо-Западного региона

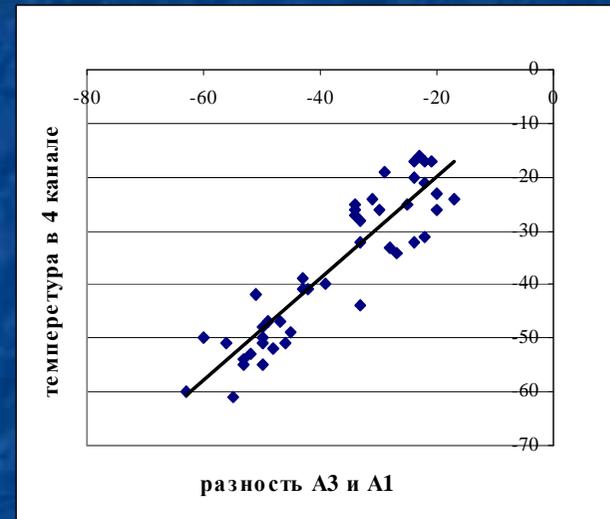


Западно-Сибирского региона

Зависимость разностей значений в 3 и 1 каналах радиометра: от радиационной T в 4 канале

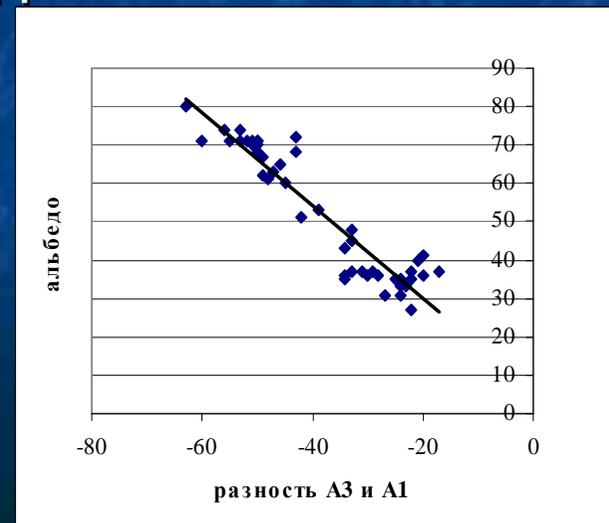
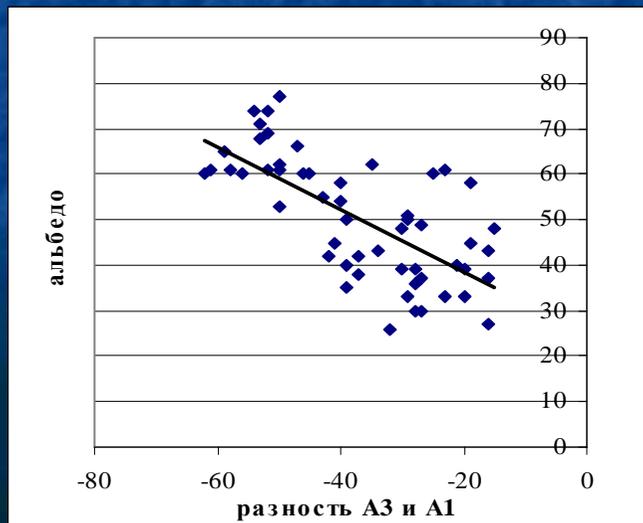


S3 регион

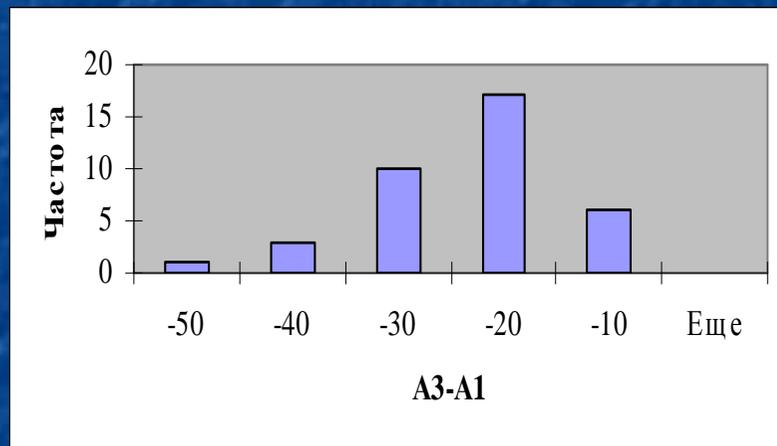


ZS регион

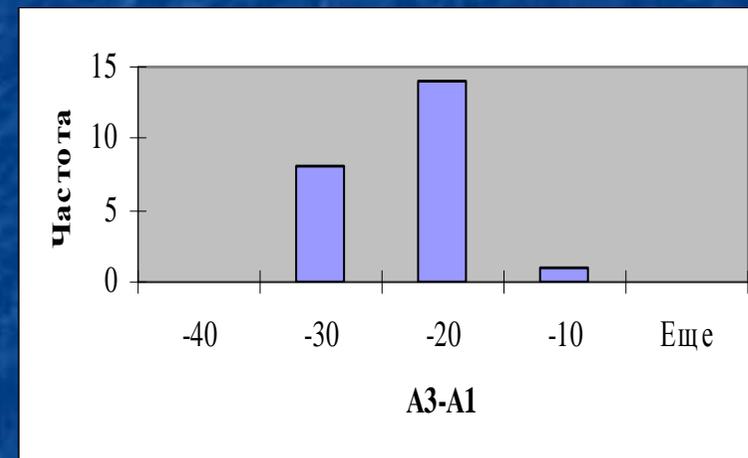
от альbedo



Гистограмма разностей значений в 3 и 1 каналах радиометра AVHRR



Северо-Западный регион

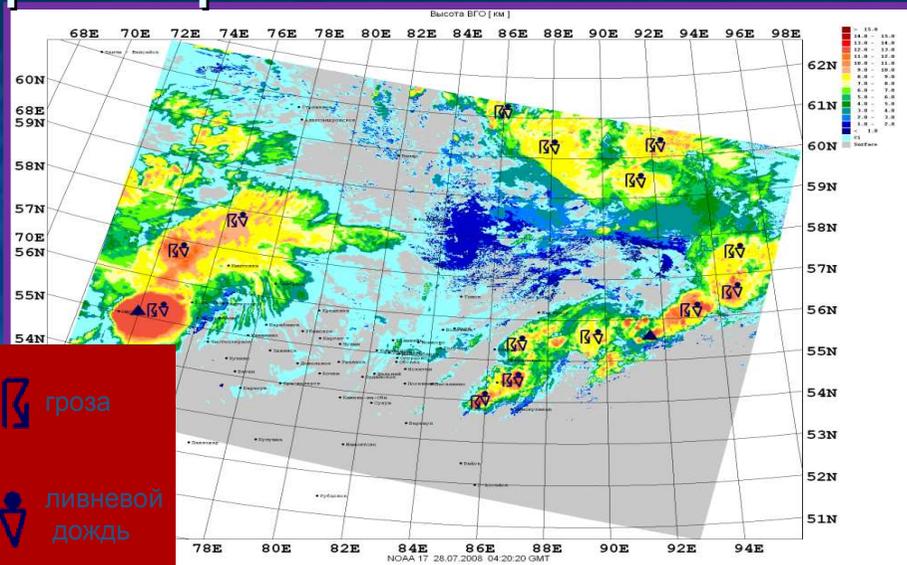
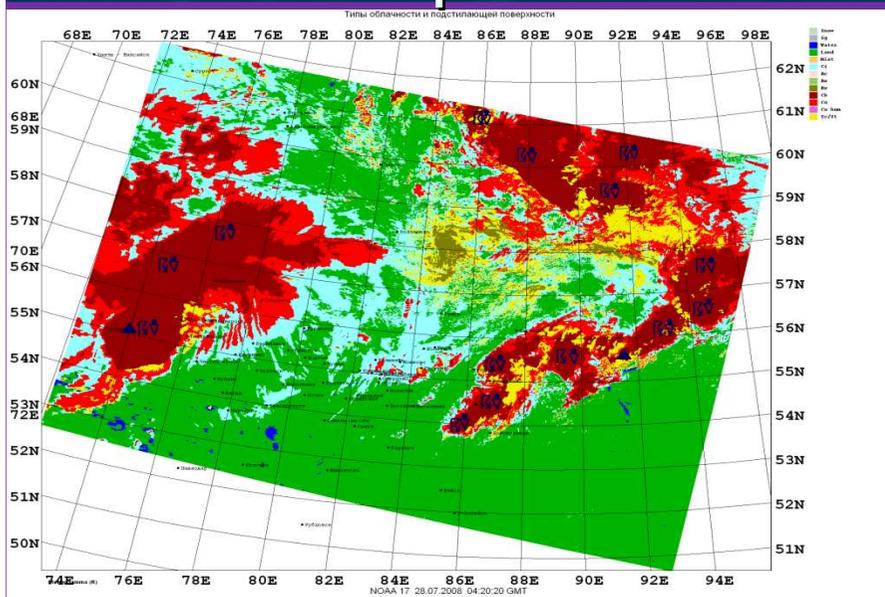


Западно-Сибирский регион

Выводы:

- Найдены диапазоны значений по разности 3 и 4 каналов (T3-T4) и 1 и 3 каналов (A3-A1) радиометра AVHRR для определения кучево-дождевых облаков, вызывающих ОЯ погоды, в зависимости от радиационной температуры в 4 канале и коэффициента спектральной яркости в 1 канале;
- Существенных региональных отличий при исследовании значений по разности T3-T4 и A3-A1 AVHRR не обнаружено;
- Определен критерий $(T3-T4)/T4$, который для кучево-дождевой облачности может стать дополнительным опознавательным признаком: его значения находятся в диапазоне от 0 до -1 для обоих исследуемых регионов.

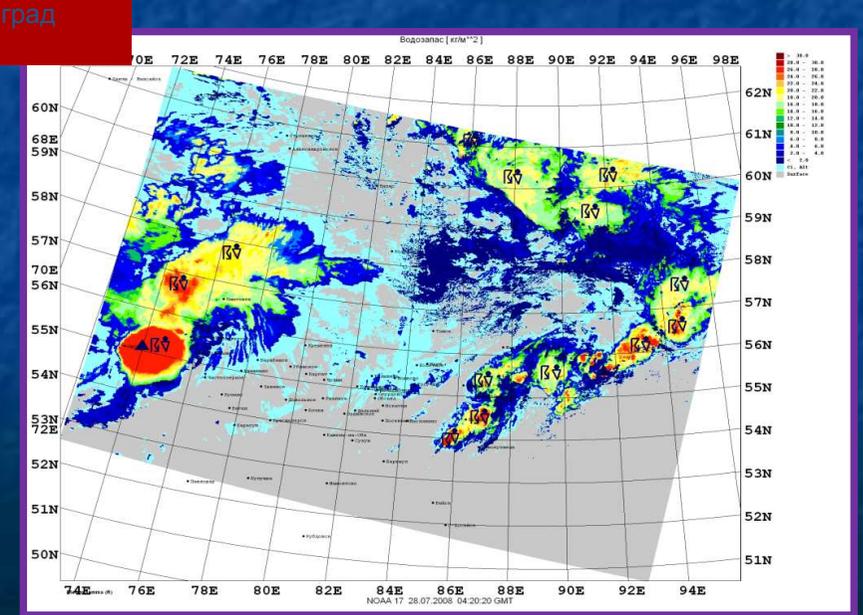
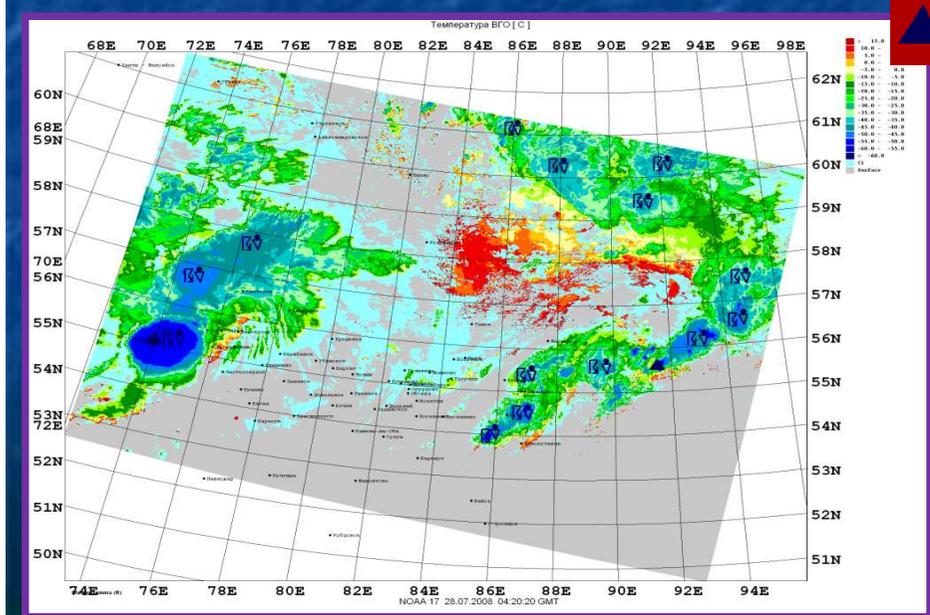
Отображение знаков ОЯ на растровых изображениях характеристик облачности



⚡ гроза

☔ ливневой дождь

▲ град



Благодарим за
внимание!