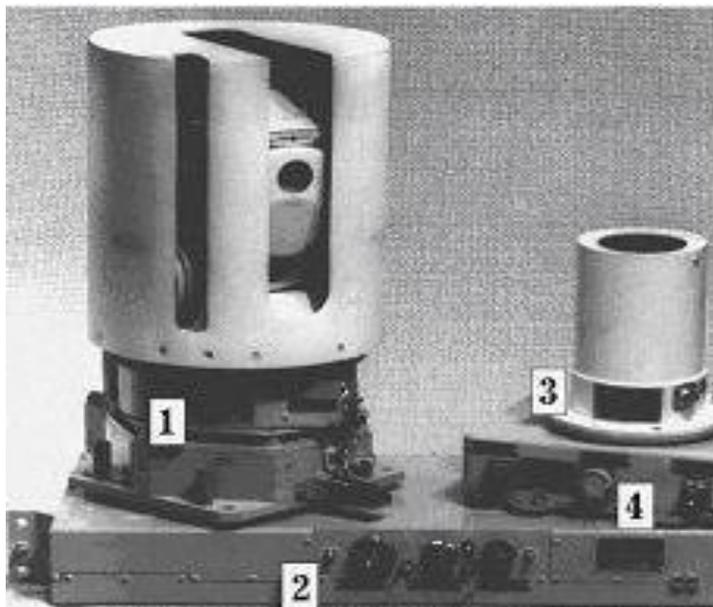


Восемнадцатая Всероссийская Открытая конференция
«СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ
ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА»

Спутниковые радиометры ИКОР-М. Итоги работы.

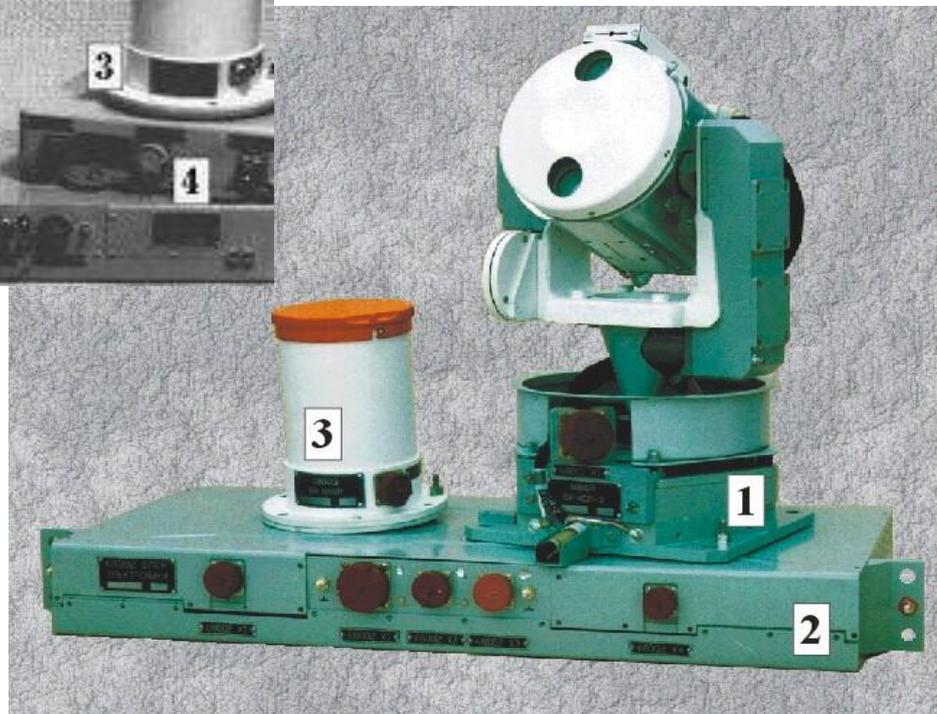
Червяков М.Ю., Саратовский национальный исследовательский
государственный университет имени Н.Г. Чернышевского, Саратов, Россия



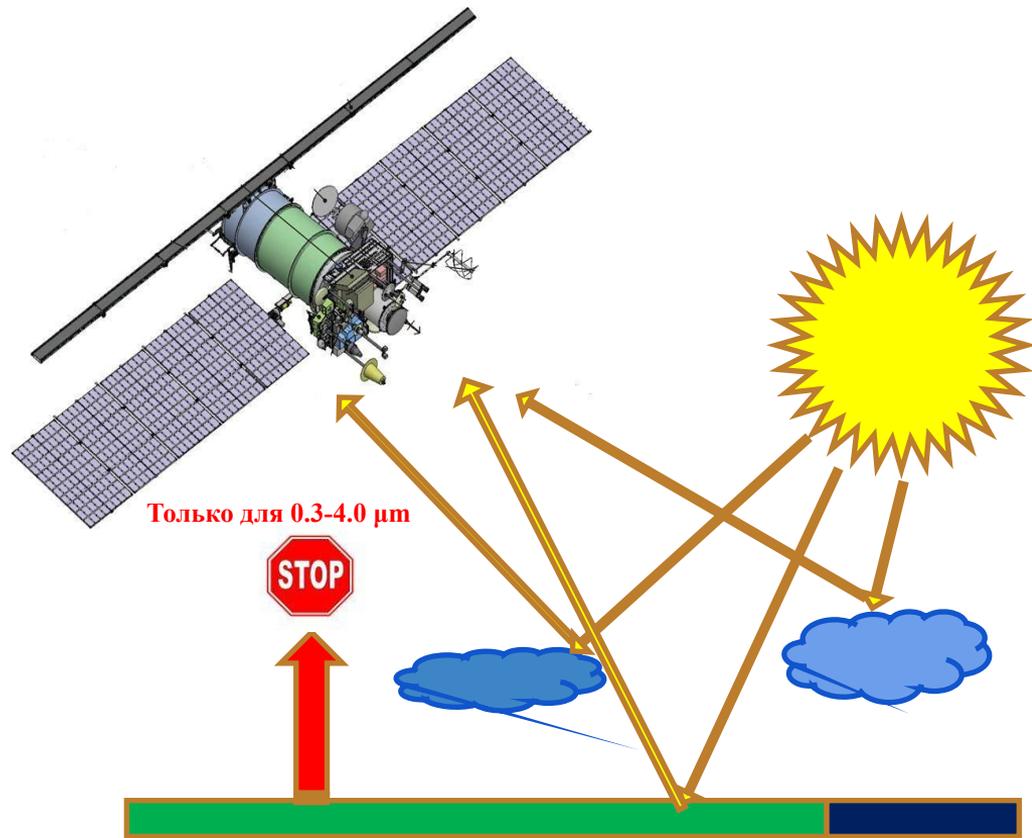


Измерители солнечной
постоянной ИСП
первого поколения (1)

Измерители коротковолновой
отражённой солнечной
радиации ИКОР (3)



ИКОР (измеритель коротковолновой отраженной радиации) на ИСЗ серии “Метеор-М”



Погрешность измерений



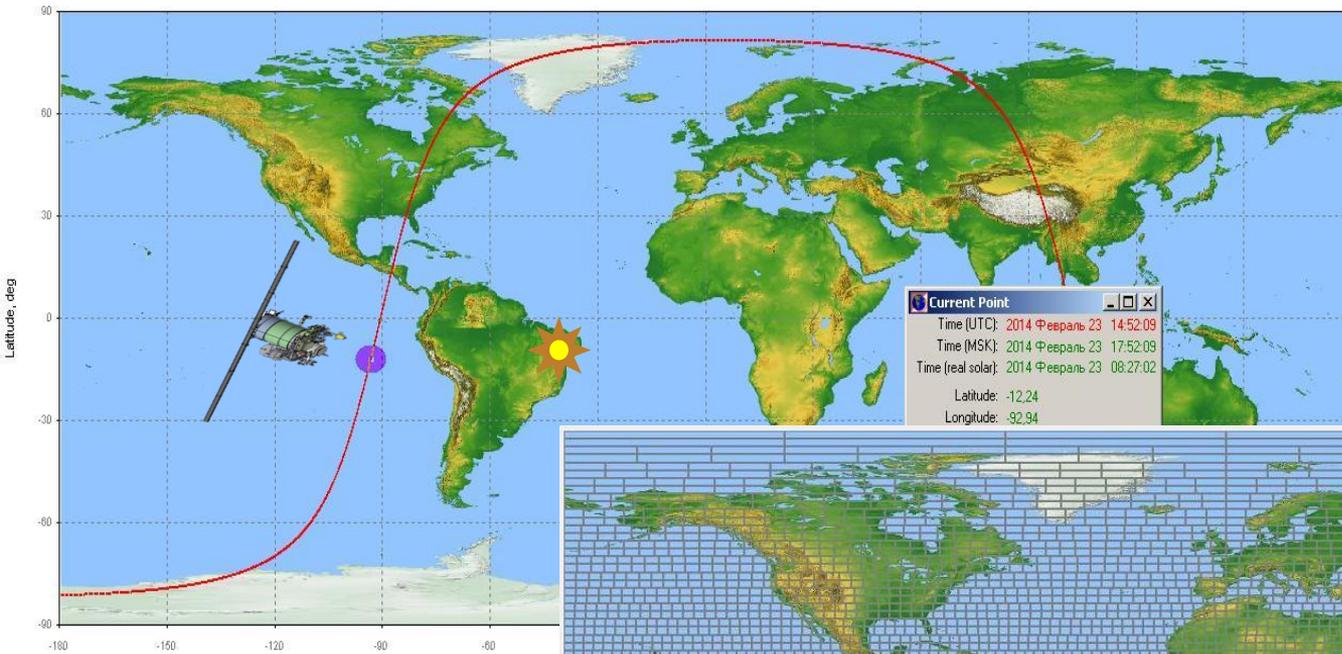
Пиргелиометр



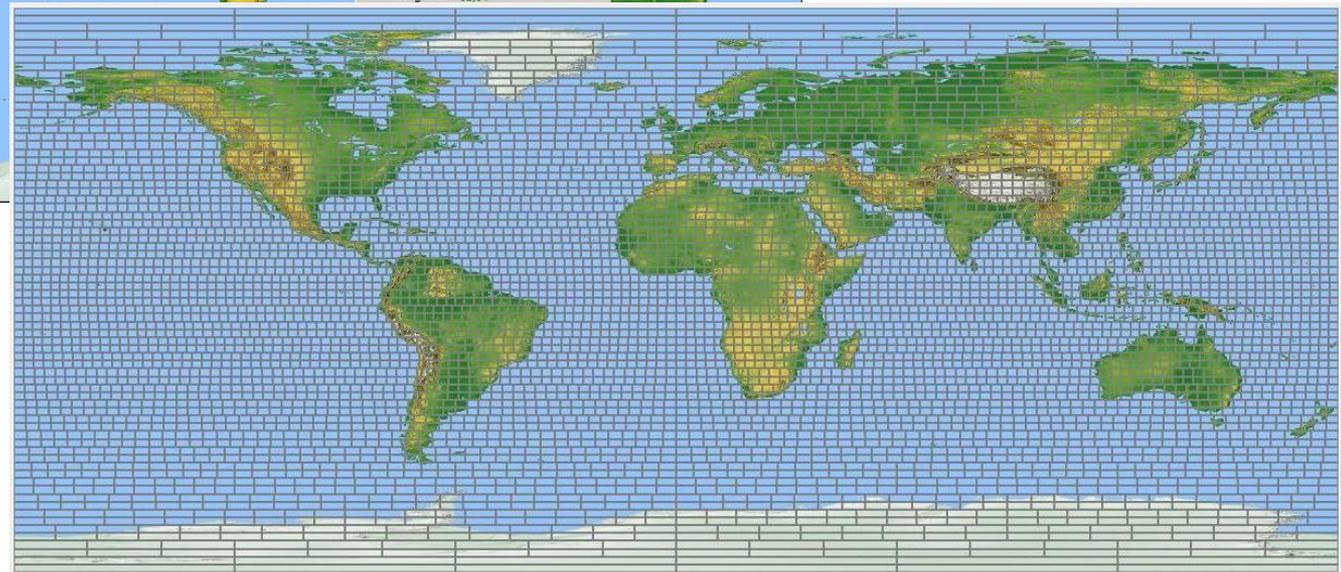
Погрешность отсчётов радиометра ($\pm 1\%$)

Погрешность контрольного пиргелиометра ($0,1-0,2\%$)

Погрешность привязки радиометра ИКОР-М и контрольного пиргелиометра ($\pm 0,2\%$)

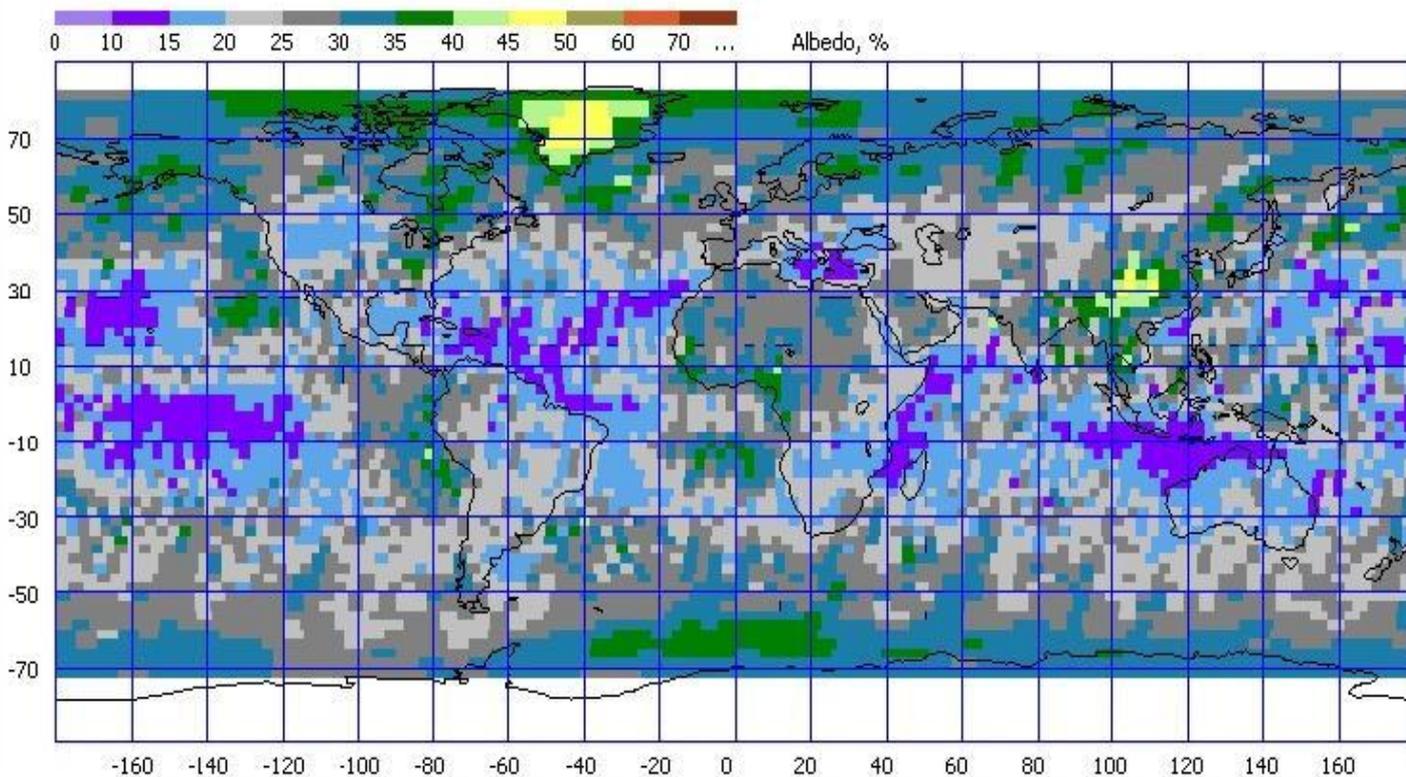


Карта с нанесением
сетки ячеек
(2.5 x 2.5 град.)

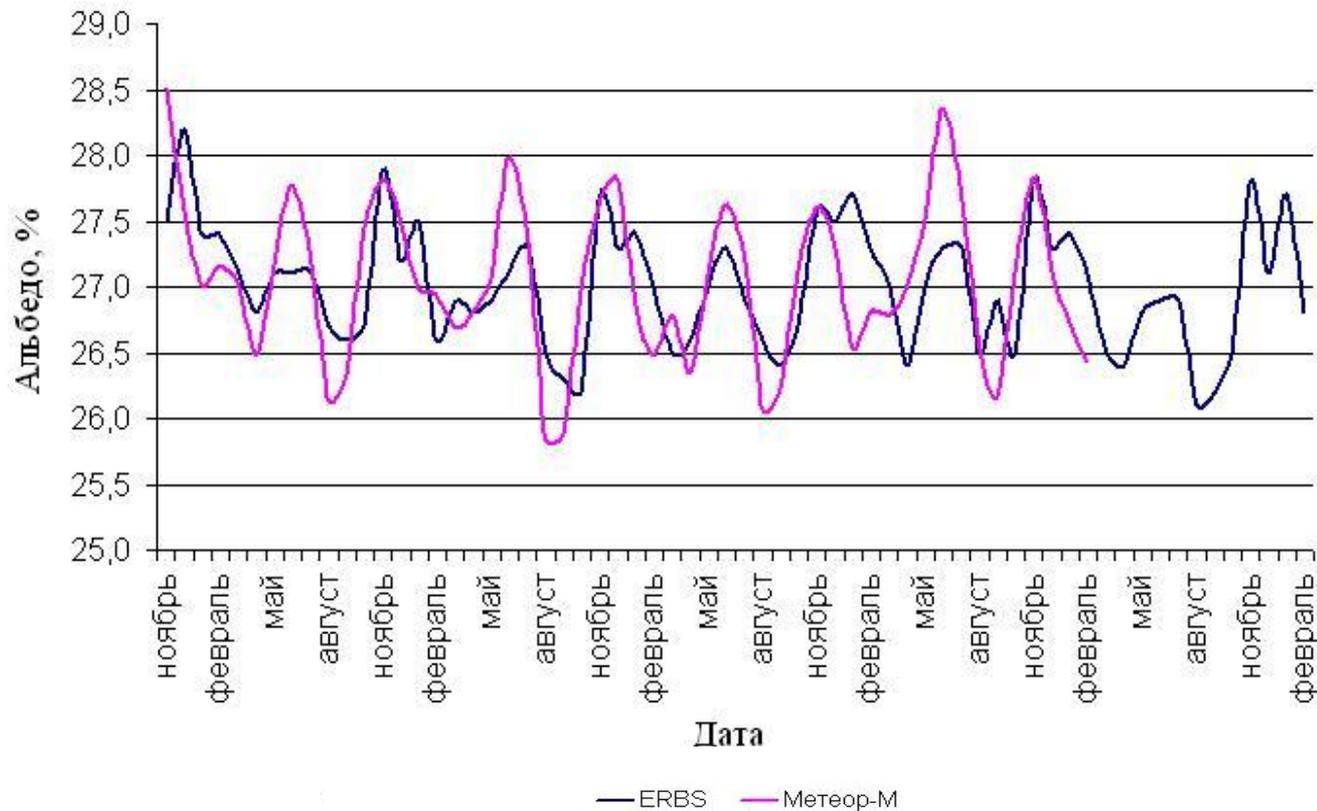


Проекция витка ИСЗ
«Метеор - М» №1
(23 февраля 2014)

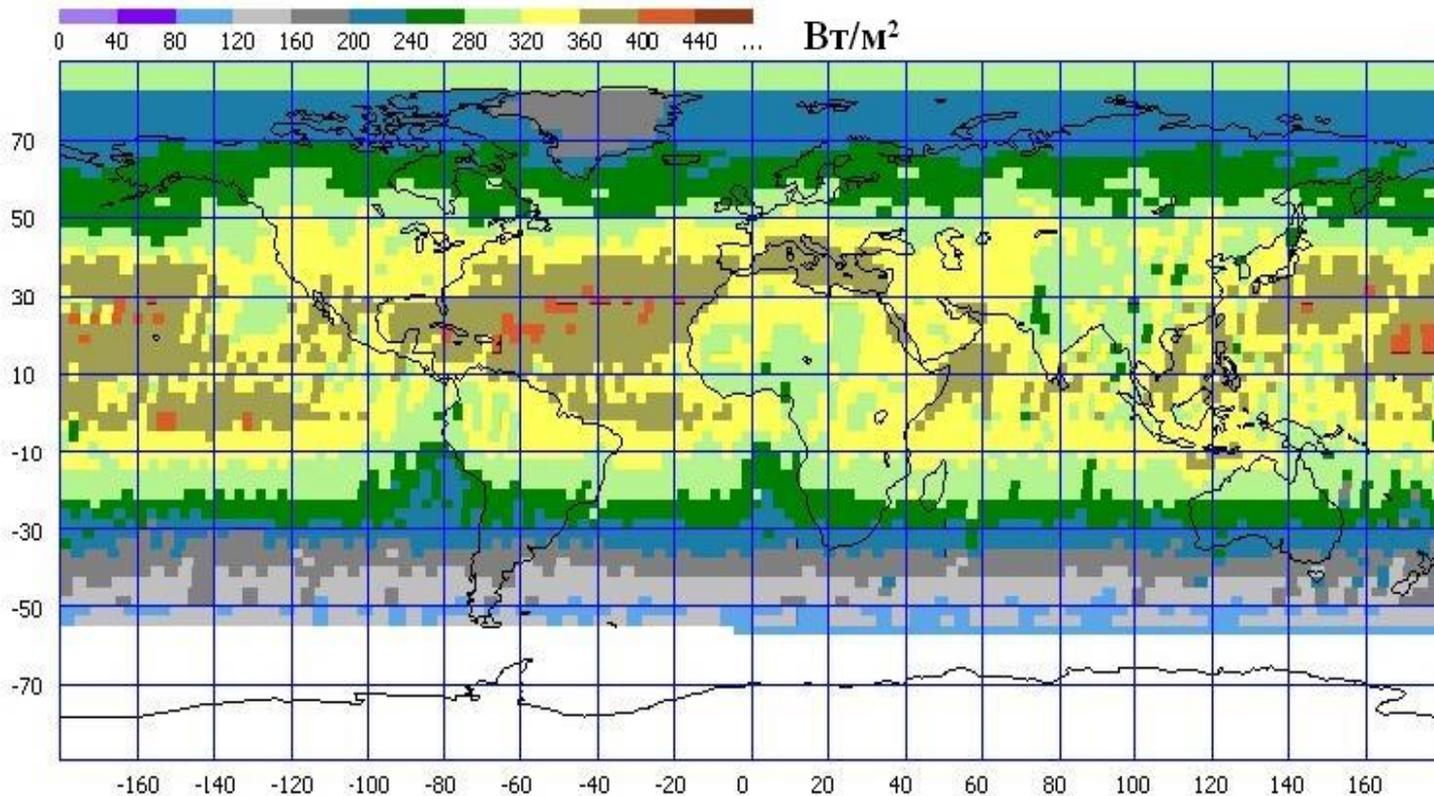
Карта среднемесячного распределения альbedo на верхней границе атмосферы (август 2014 г)



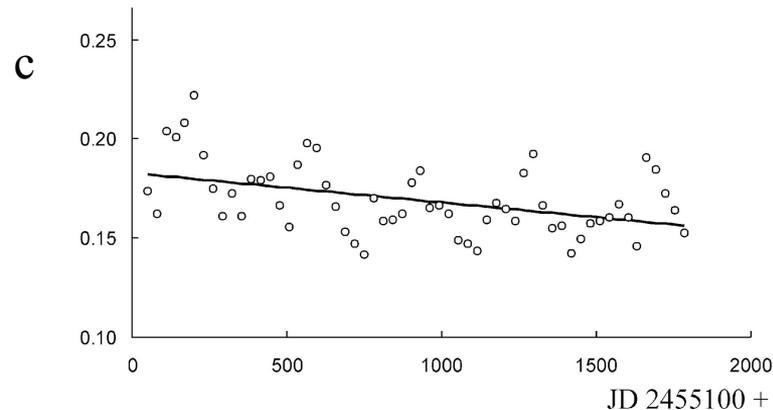
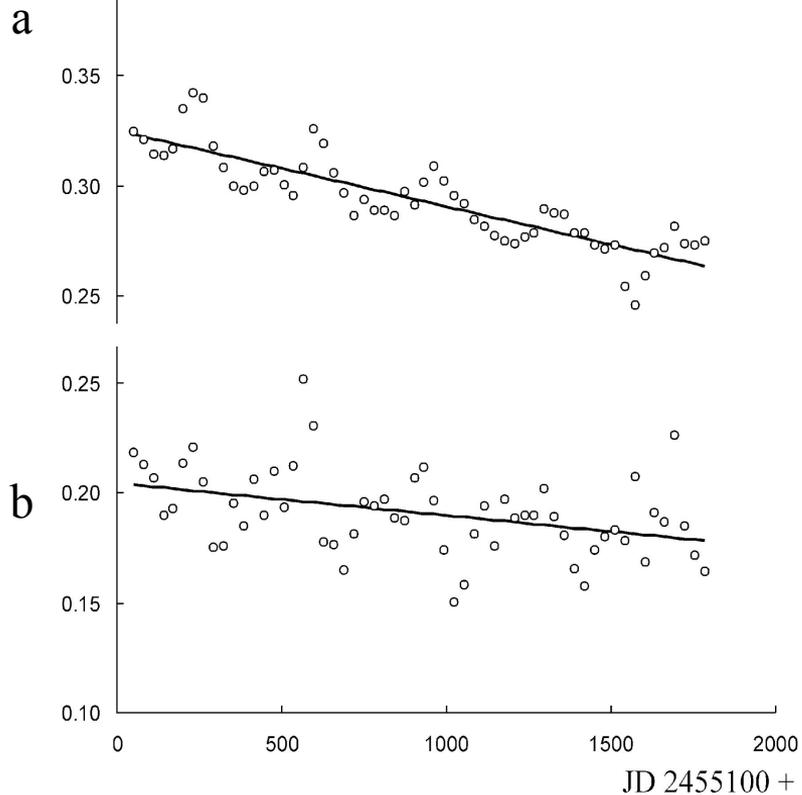
Межгодовые вариации величин альбедо на верхней границе атмосферы по измерениям с ERBS и «Метеор-М» №1 (осреднение по территории 60 с.ш.-60 ю.ш.)



Карта среднемесячного распределения поглощённой солнечной радиации на верхней границе атмосферы (август 2014 г)



$$E_a = E_m(1 - a_m) \quad \longleftarrow \quad E_m = E/T_o = E_o / \pi r^2 \cdot (t_s \sin\varphi \cdot \sin\delta + \cos\varphi \cdot \cos\delta \cdot \sin t_s)$$

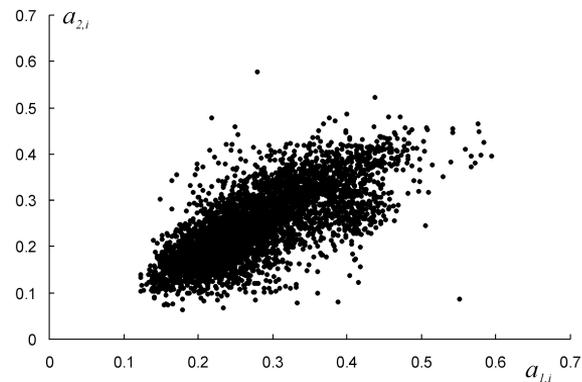
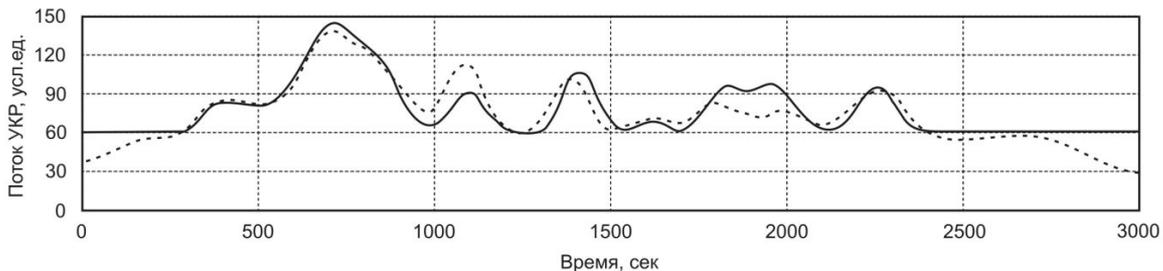
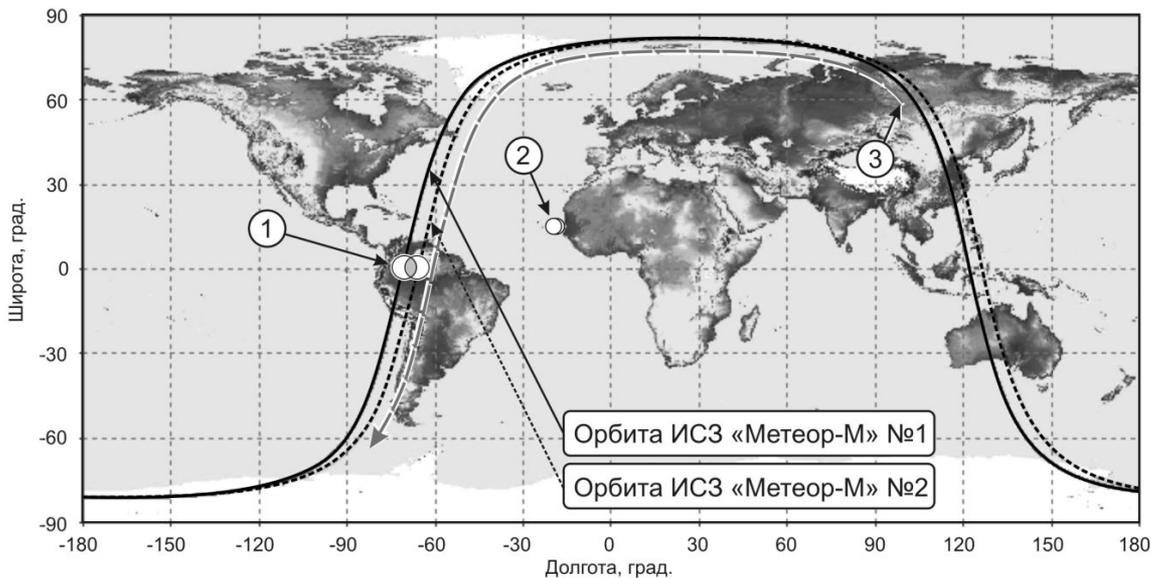


Изменение среднемесячных значений альbedo участков поверхности Земли, расположенных в Сахаре (а), акваториях Атлантического (b) и Тихого (c) океанов.

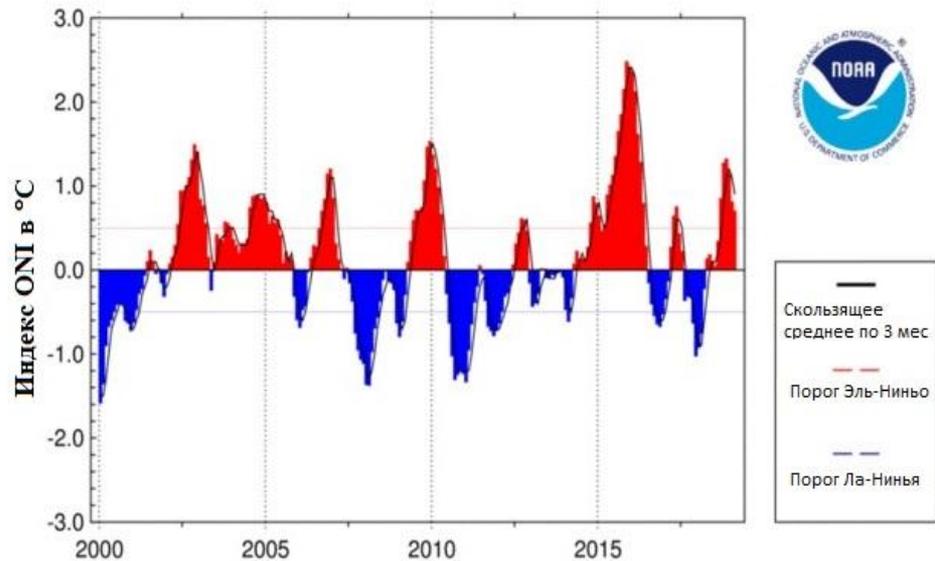
Сплошными линиями показаны линейные

$$\lceil a(JD) = b(JD - 2455100) + c \rceil$$

Схема движения ИСЗ «Метеор-М» №1 и №2

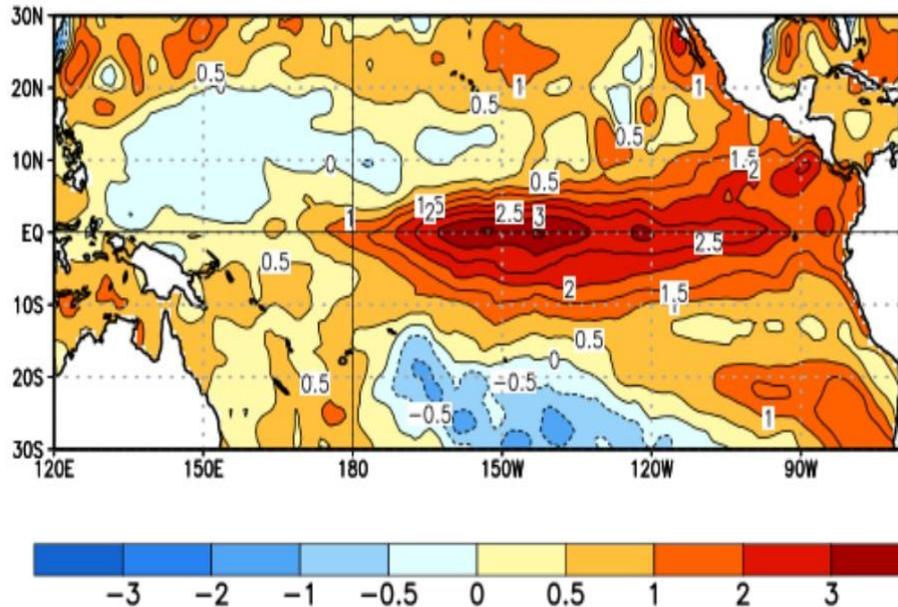


Корреляционная диаграмма
среднемесячных значений
альбедо, построенная
по ячейкам карт за август 2014 г.



Аномалии температуры поверхности океана для региона Nino 3.4

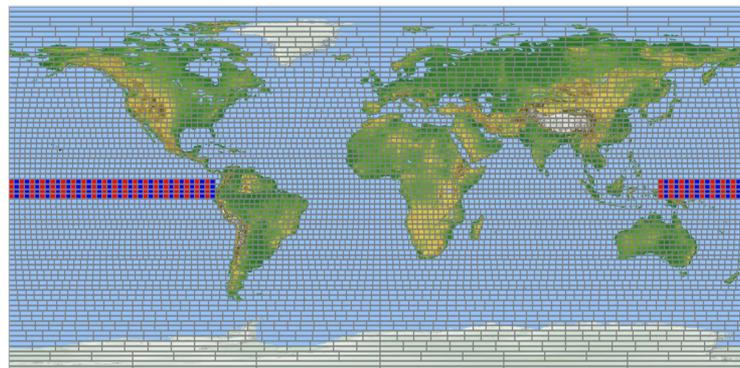
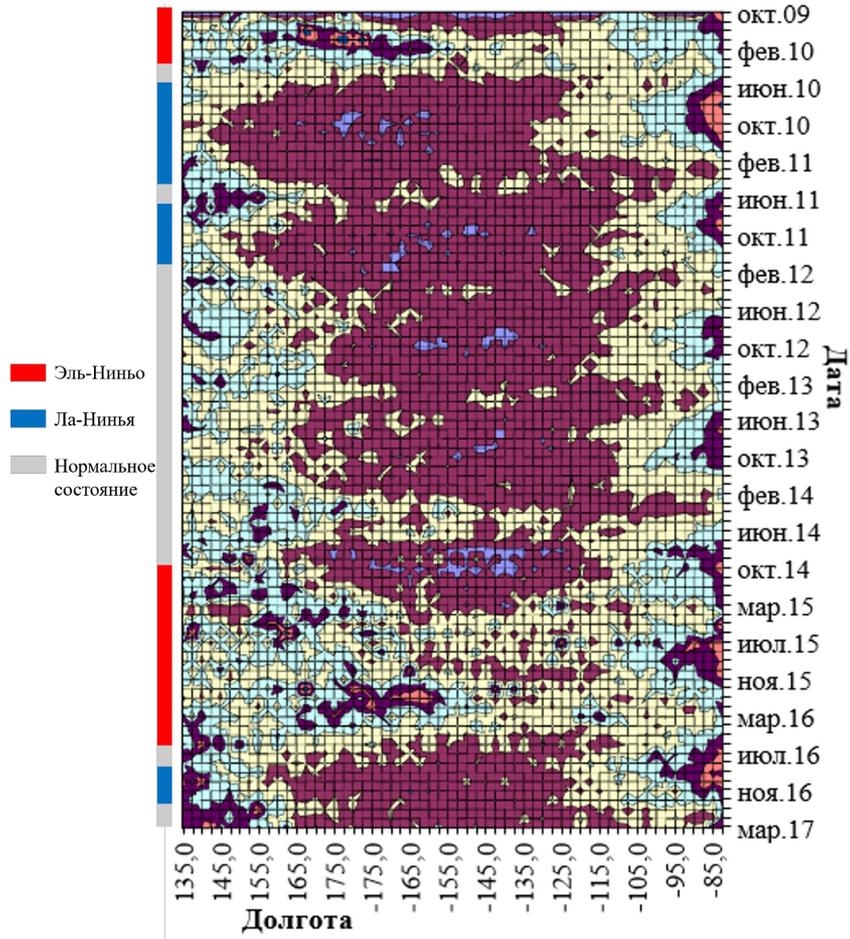
Средние значения аномалий ТПО в период с 10 января по 6 февраля 2016 г



* График взят с сайта National Center for Environmental Information NOAA

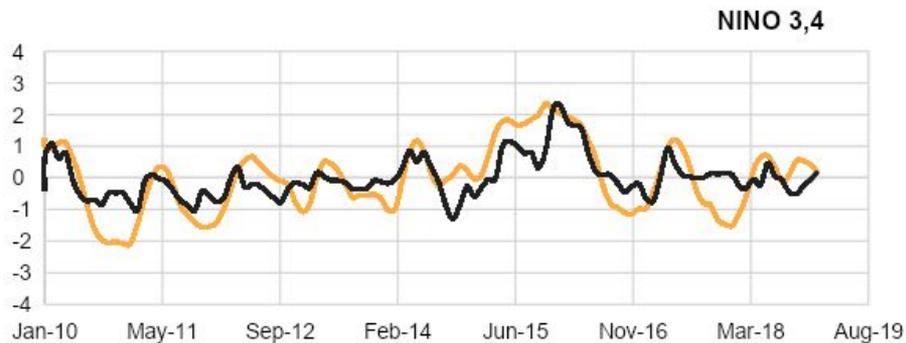
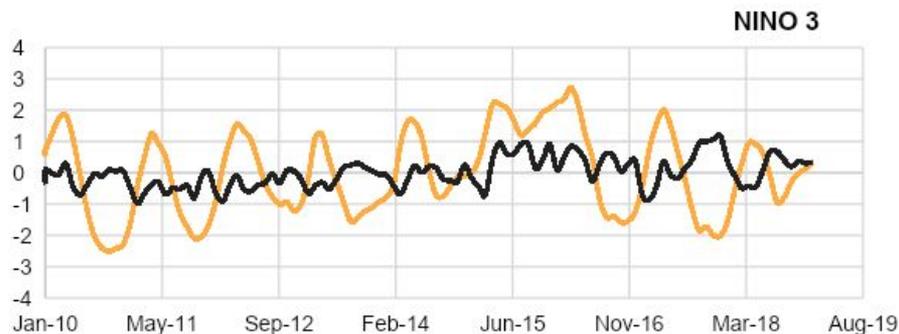
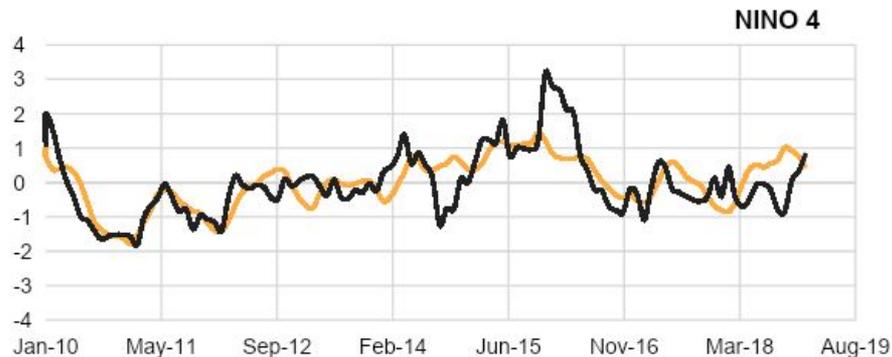
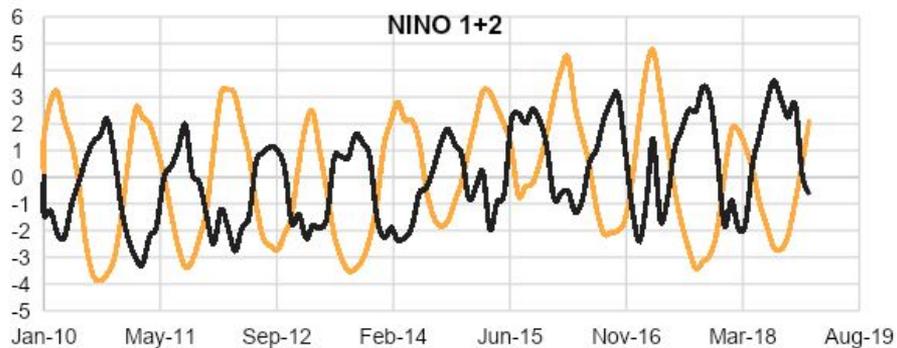
* Изображение взято с сайта Climate Prediction Center / NCEP

Пространственно-временное распределение альbedo в экваториальной зоне Тихого океана по данным ИКОР-М на ИСЗ «Метеор-М» № 1 и № 2



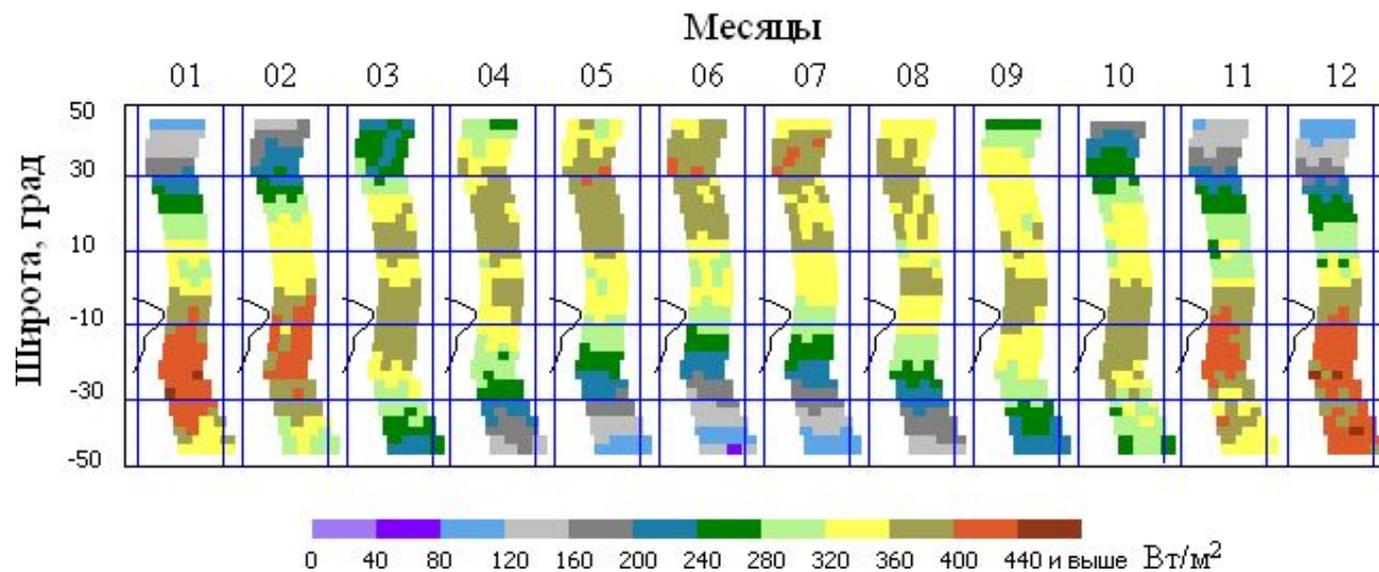
Шаблон для расчетов среднемесячных величин альbedo по меридиональным разрезам шириной в 2,5° от 5° с.ш до 5° ю.ш.

Распределение отклонений от среднего значения альbedo и ТПО для регионов Nino 1+2, 3, 4, 3.4 за период с января 2010 года по январь 2019

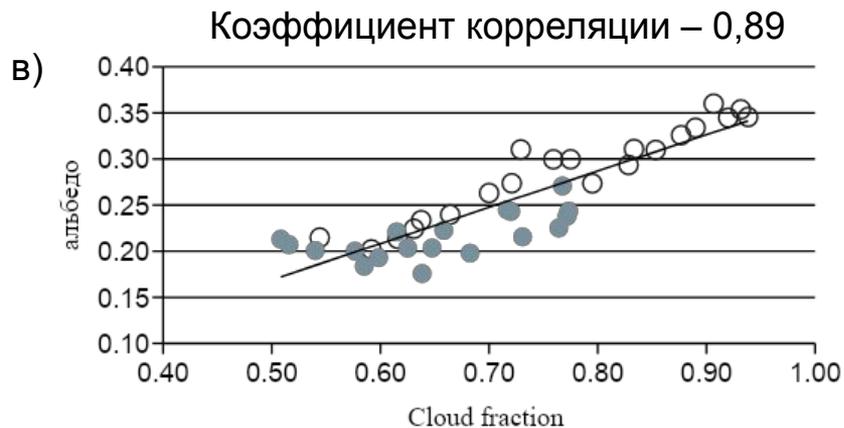
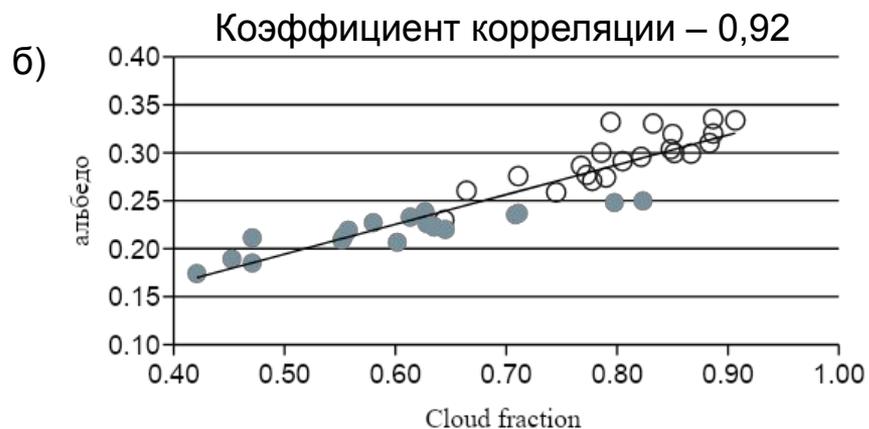
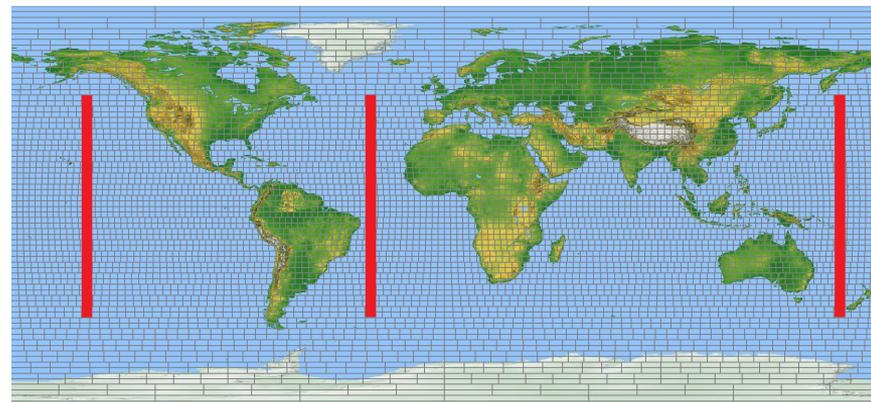
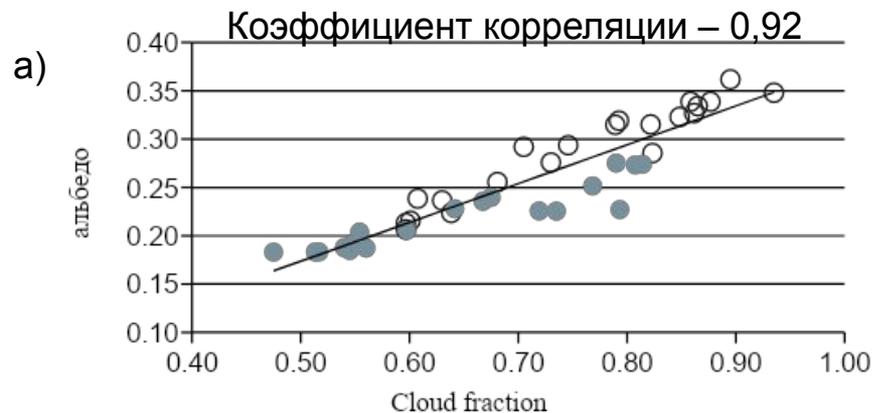


— Отклонение от среднего значения ТПО
— Отклонение от среднего значения альbedo*30

Распределение поглощённой солнечной радиации в 2010 г. (Атлантика, Зона б)



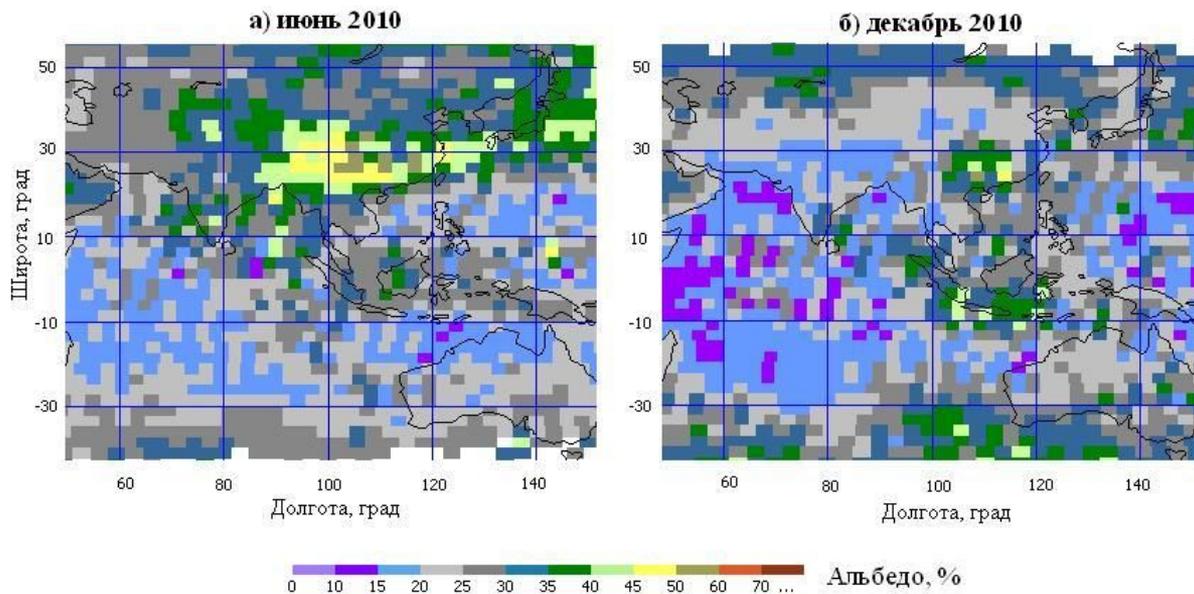
Корреляция альbedo и Cloud fraction для Атлантического (а), Тихого запад (б) и восток (в) океанов за 2016 г.



○ внетропические широты

● тропические широты

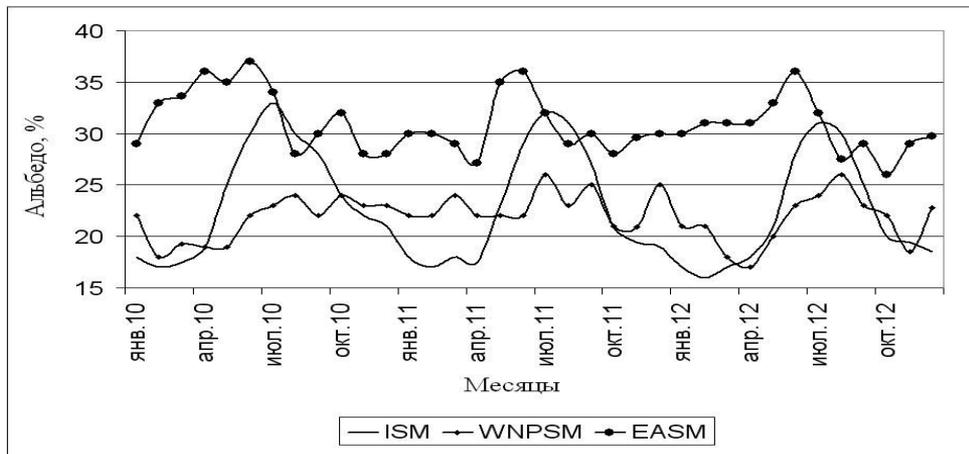
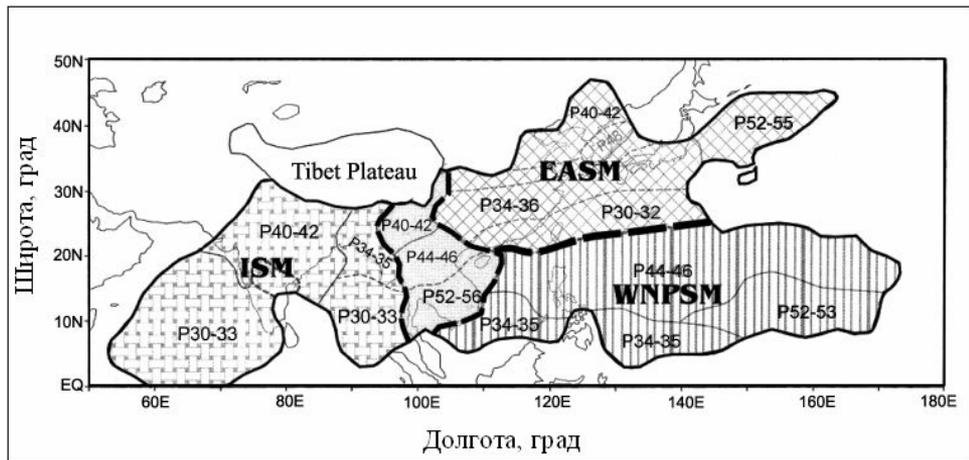
Распределение альbedo над муссонными регионами



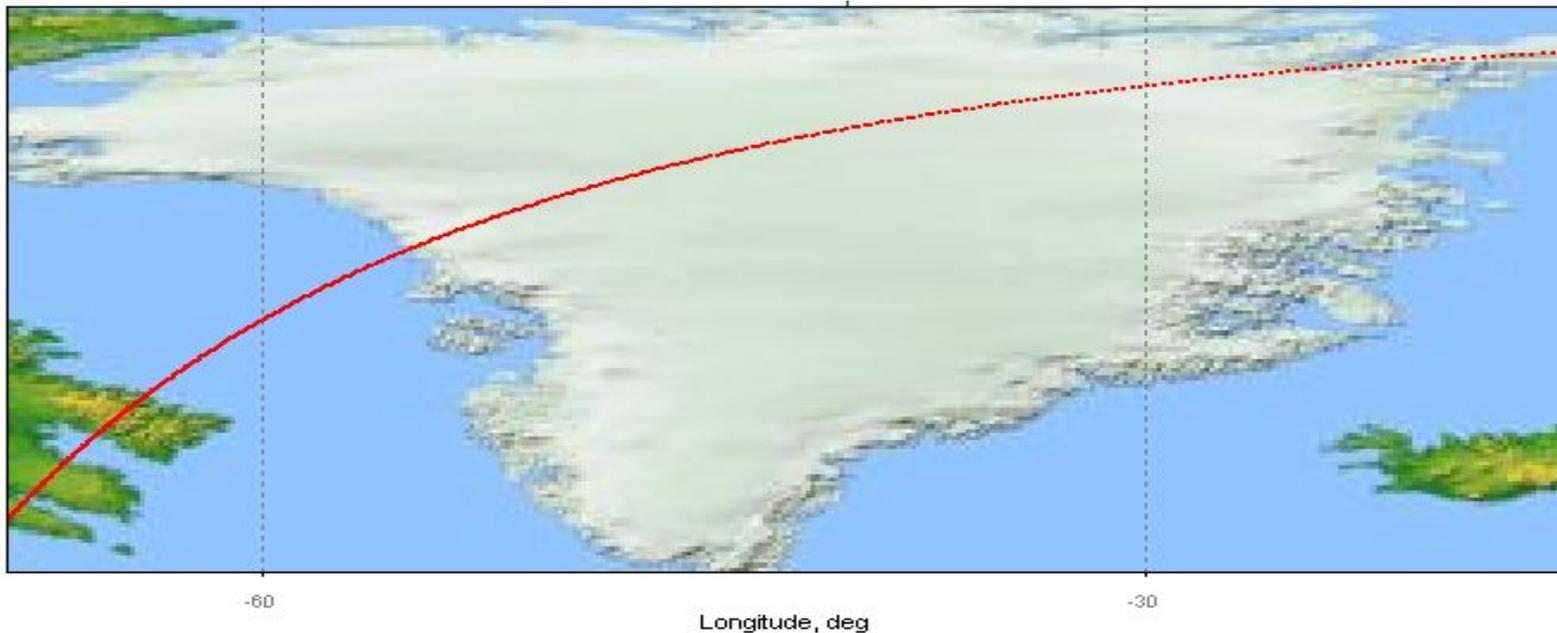
На фоне среднемесячных значений альbedo летом выделяется район с особым режимом альbedo над регионами Юго-Восточной Азии ($80-130^{\circ}$ ВД, $15-40^{\circ}$ СШ). В течение тёплого периода (конец весны, лето и начало осени) имеется постоянная аномалия альbedo. В среднем по данному региону значения величин альbedo достигают 35-40% и охватывают обширную территорию (рис. а). Максимум может достигать 60%.

Зимой над этим регионом (рис. б) также наблюдаются высокие значения альbedo (до 45%), но только на небольшой территории в районе 25° СШ, 110° ВД. На остальной территории, где в летние месяцы была зона максимальных значений альbedo зимой всего лишь – 15-25%, с локальными максимумами 30-35%.

Ход альбедо над муссонными регионами в Юго-Восточной Азии



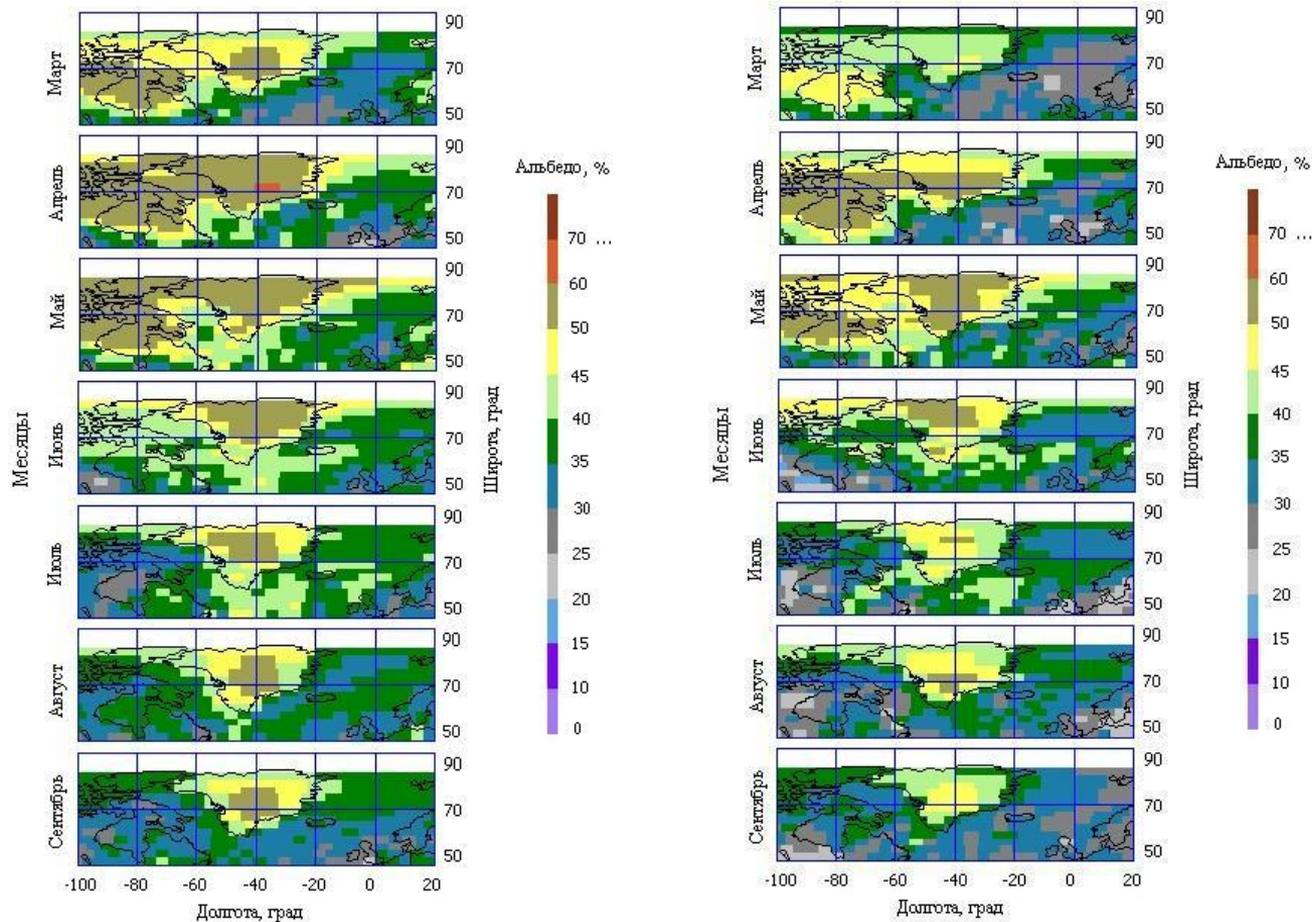
Трек орбиты над Гренландией 22 августа 2014 года



Спутник пролетал над островом в течении 3 минут

Произведено около 200 единичных измерений

Карты распределения альбедо в течении светлого сезона над Гренландией в 2010 г (слева) и 2013 г (справа)



Спасибо за внимание!

Коэффициенты корреляций между среднегодовыми значениями
составляющих РБЗ и ТПО за период с 2010 по 2018 гг

Регион	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Альbedo и ТПО									
Nino 1+2	-0,88	-0,87	-0,79	-0,92	-0,94	-0,71	-0,57	-0,89	-0,91
Nino 3	0,35	-0,26	-0,52	-0,76	0,20	0,67	0,47	-0,88	-0,64
Nino 4	0,85	0,86	0,65	-0,71	-0,36	0,57	0,72	0,25	-0,13
Nino 3.4	0,86	0,78	0,20	0,42	0,25	0,75	0,90	-0,48	0,05
ПСР и ТПО									
Nino 1+2	0,72	0,55	0,51	0,81	0,45	0,51	0,69	0,69	0,74
Nino 3	-0,05	-0,21	-0,18	0,25	-0,37	-0,39	0,10	0,33	0,00
Nino 4	-0,86	-0,77	-0,45	-0,37	-0,03	-0,51	-0,91	-0,66	-0,21
Nino 3.4	-0,68	-0,73	-0,60	-0,52	-0,39	-0,52	-0,70	-0,56	-0,40