

Семнадцатая Всероссийская Открытая конференция  
«Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса»  
11-15 ноября, 2019

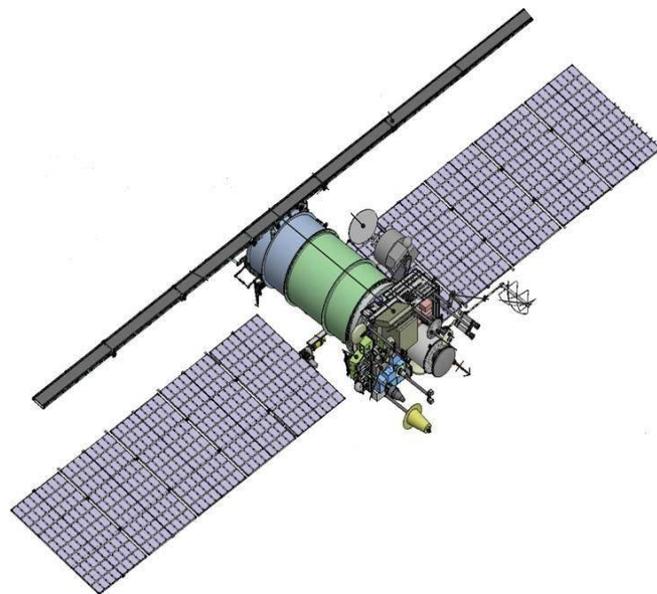
Дистанционные методы исследования атмосферных и климатических процессов

# Взаимосвязь альbedo и поглощенной солнечной радиации с температурой поверхности океана во время событий Эль-Ниньо

Спиряхина А.А., Червяков М.Ю., Суркова Я.В., Нейштадт Я.А., Шаркова С.А.  
Научный руководитель – Червяков Максим Юрьевич  
Саратовский национальный исследовательский государственный университет  
имени Н.Г. Чернышевского, Саратов, Россия

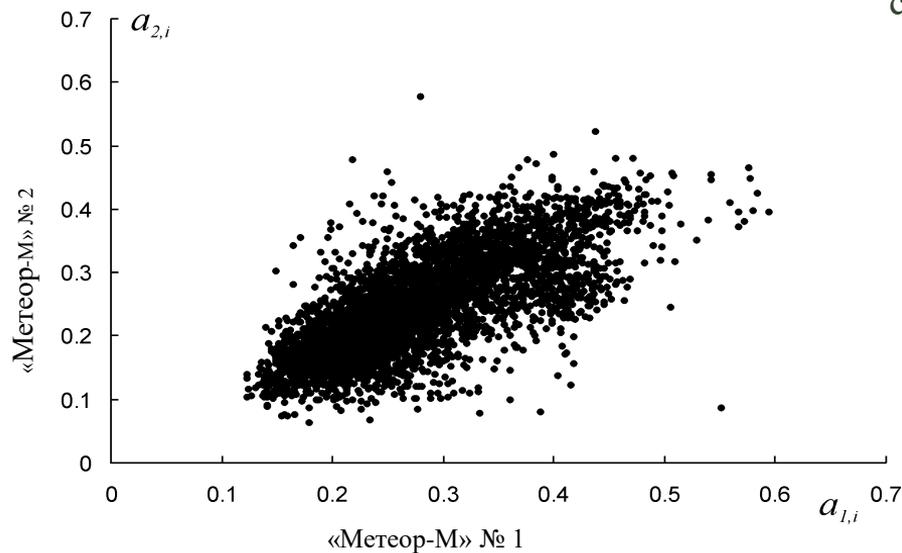


  Доклад представлен на конкурс молодых учёных



**ИКОР (измеритель отраженной солнечной радиации)  
на ИСЗ серии «Метеор-М»**

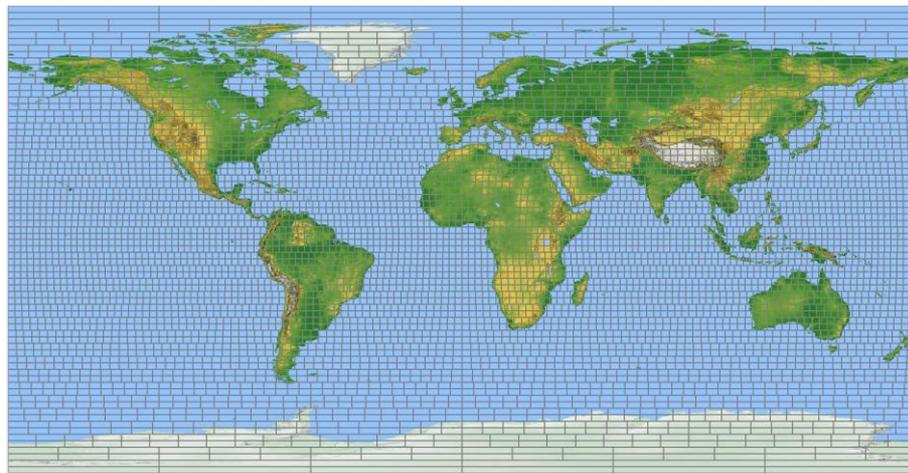
## Корреляционная диаграмма среднемесячных значений альbedo по ячейкам сетки за август 2014 г

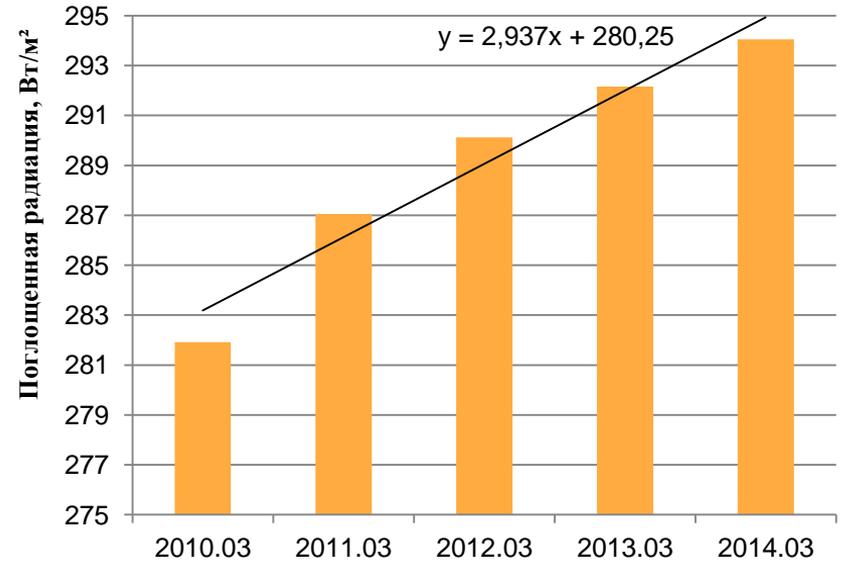
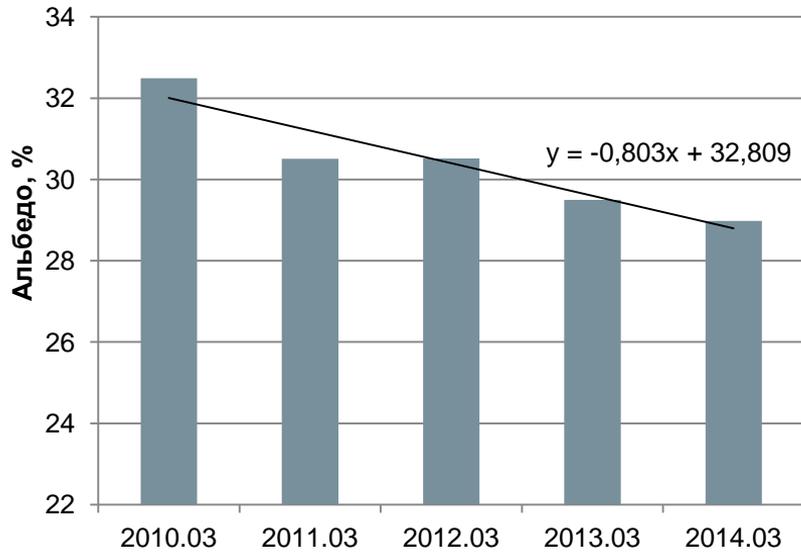


Коэффициент линейной корреляции значений альbedo равен  $0,7309 \pm 0,0071$

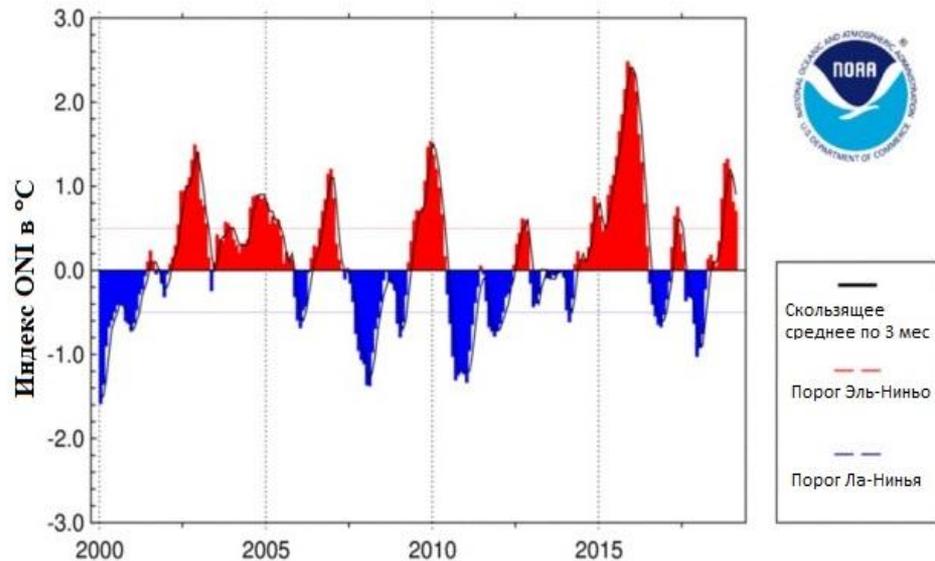
Коэффициент для приведения величин потоков отраженной коротковолновой радиации и значений альbedo первого спутника к шкале второго измерителя равен  $0,9071 \pm 0,0031$ .

**Карта-схема с изображением границ ячеек  
для накопления данных размером  $2,5^{\circ} \times 2,5^{\circ}$**



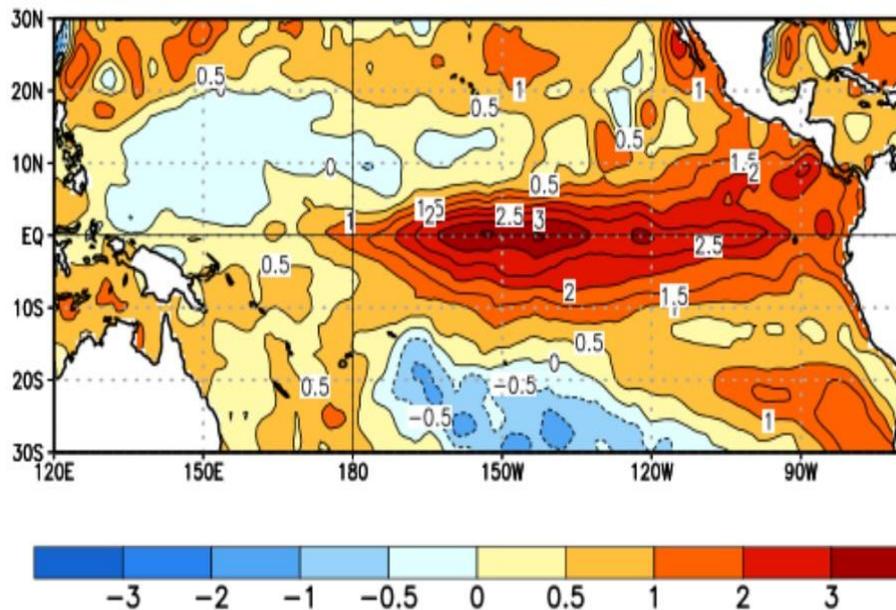


**Изменение среднемесячных значений альbedo и поглощенной радиации в марте для участка поверхности Земли, расположенного в Сахаре. Сплошными линиями показаны линейные тренды (составлено автором)**



**Аномалии температуры поверхности океана  
для региона Niño 3.4\***

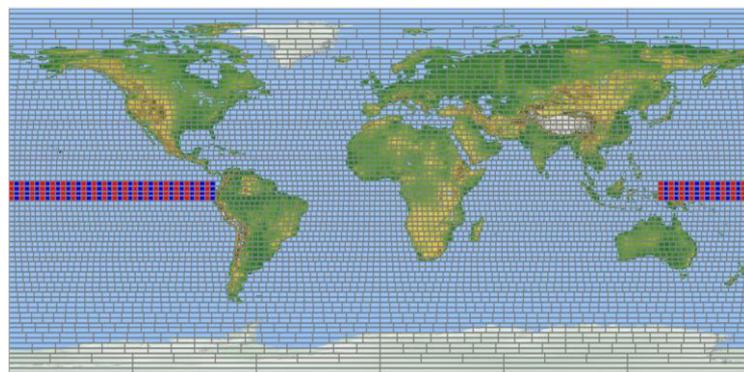
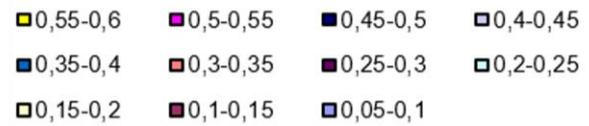
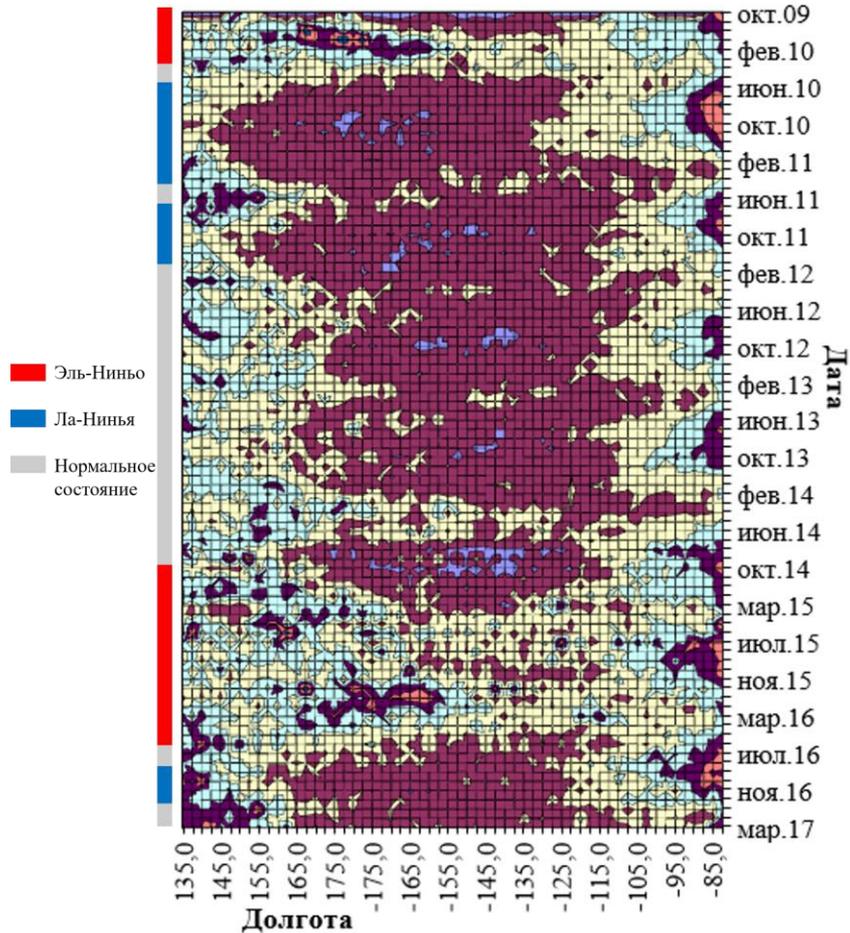
**Средние значения аномалий ТПО  
в период с 10 января по 6 февраля 2016 г\*\***



\* График взят с сайта National Center for Environmental Information NOAA

\*\* Изображение взято с сайта Climate Prediction Center / NCEP

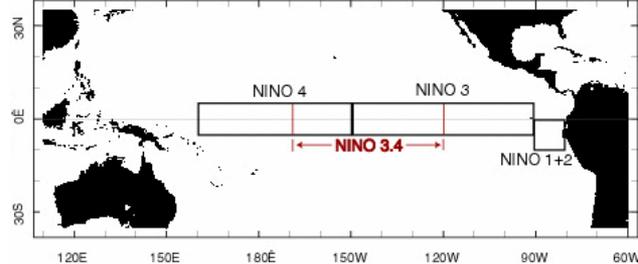
## Пространственно-временное распределение альbedo в экваториальной зоне Тихого океана по данным ИКОР-М на ИСЗ «Метеор-М» № 1 и № 2 (составлено автором)



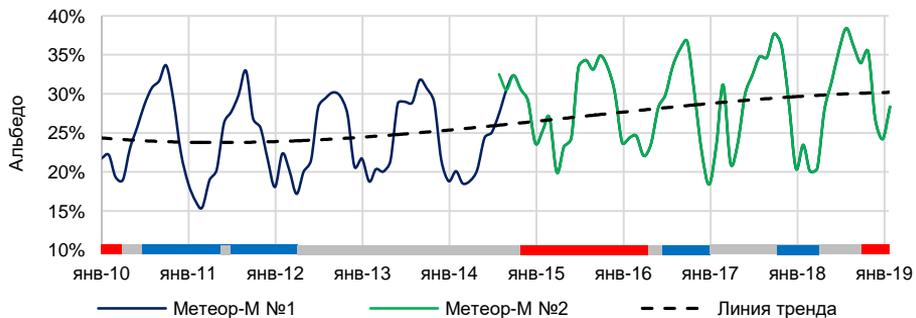
Шаблон для расчетов среднемесячных величин альbedo по меридиональным разрезам шириной в 2,5° от 5° с.ш. до 5° ю.ш. (составлено автором)

# Временной ход величин альbedo для регионов Nino 1+2, 3, 4, 3.4 (составлено автором)

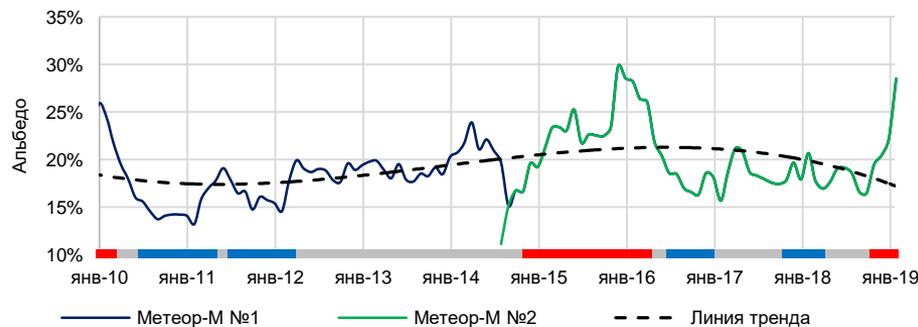
\* Изображение взято с сайта Climate Prediction Center / NCEP



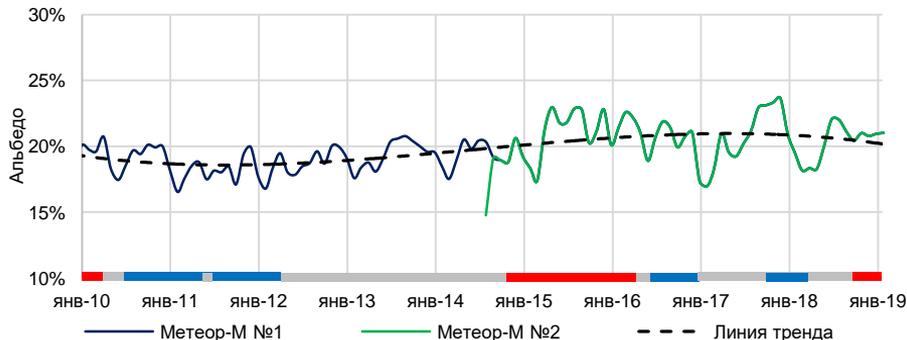
### Nino 1+2



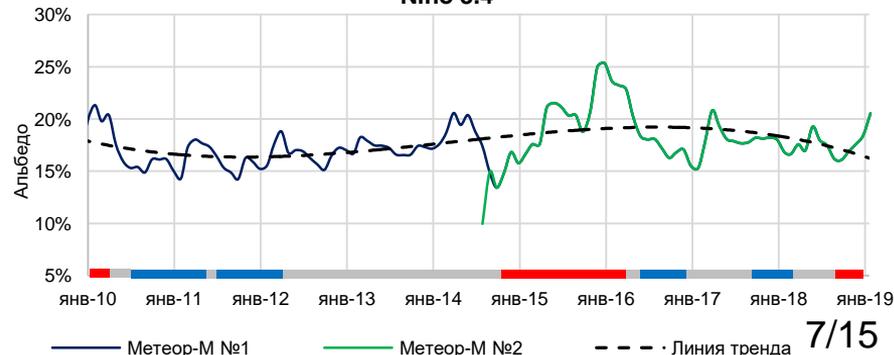
### Nino 4



### Nino 3



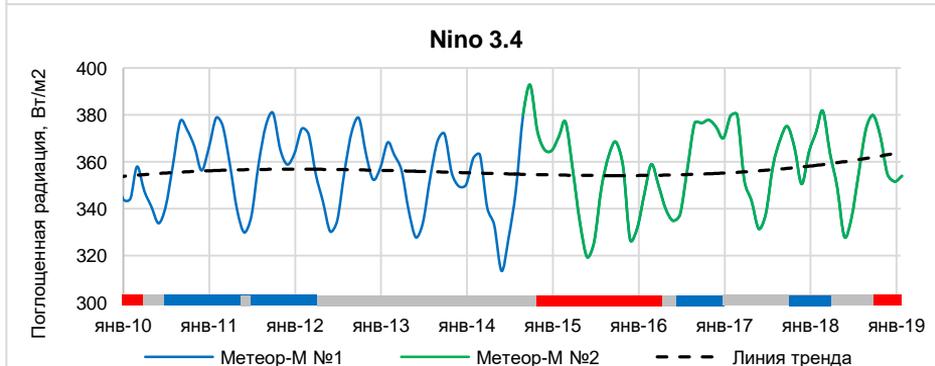
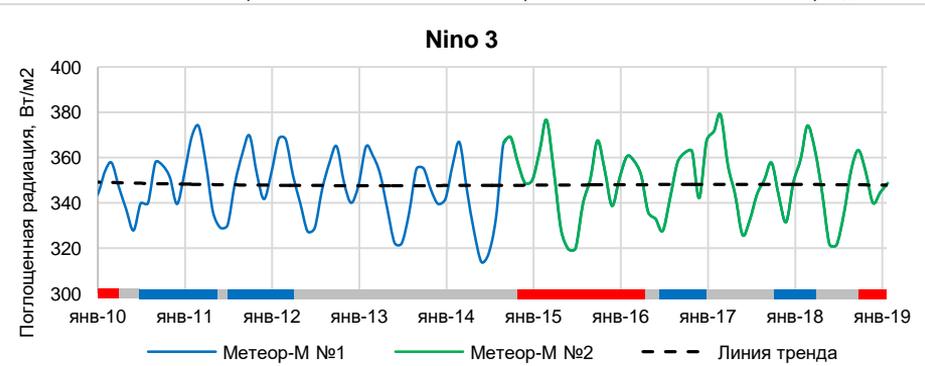
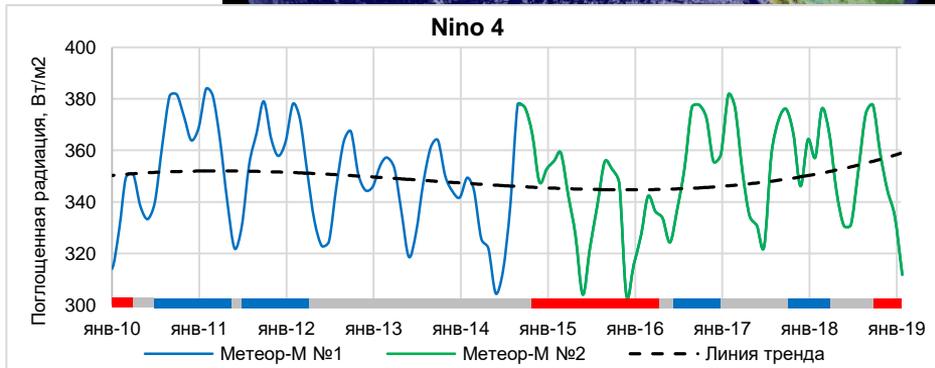
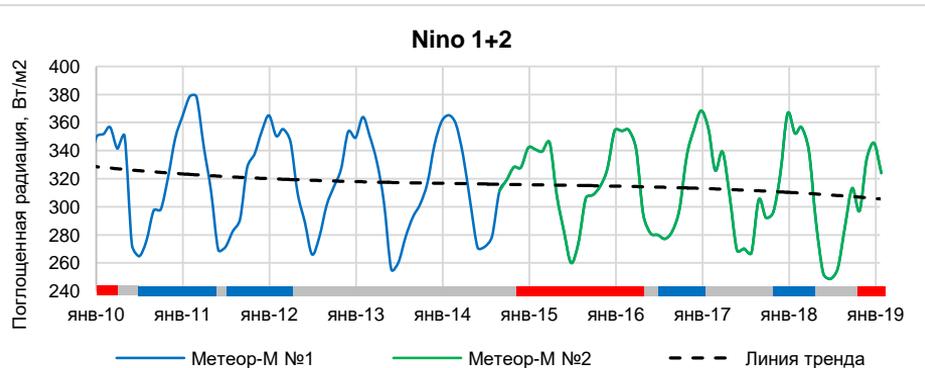
### Nino 3.4



# Временной ход поглощенной солнечной радиации (ПСР) для регионов Nino 1+2, 3, 4, 3.4 (составлено автором)



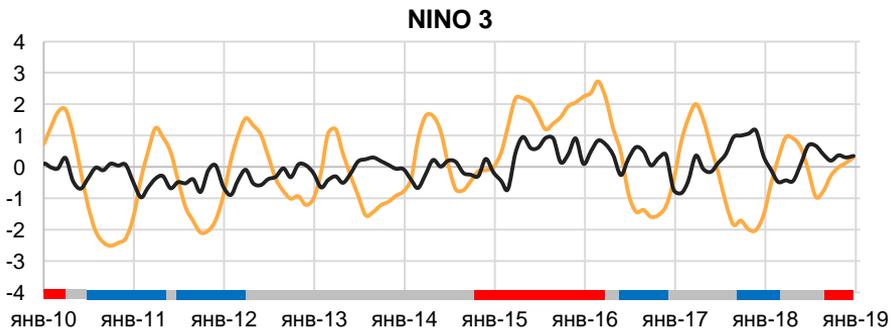
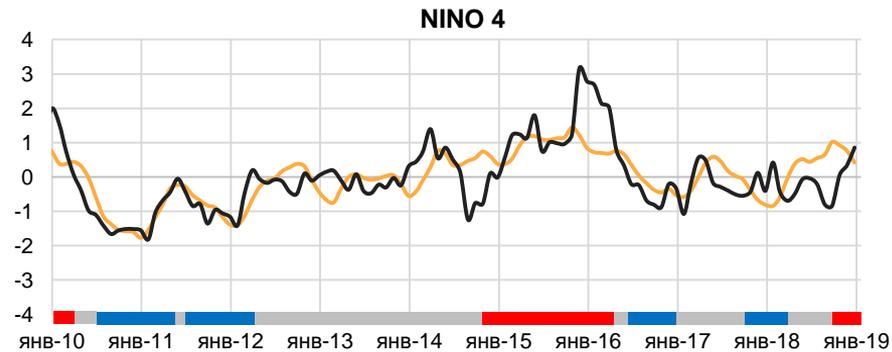
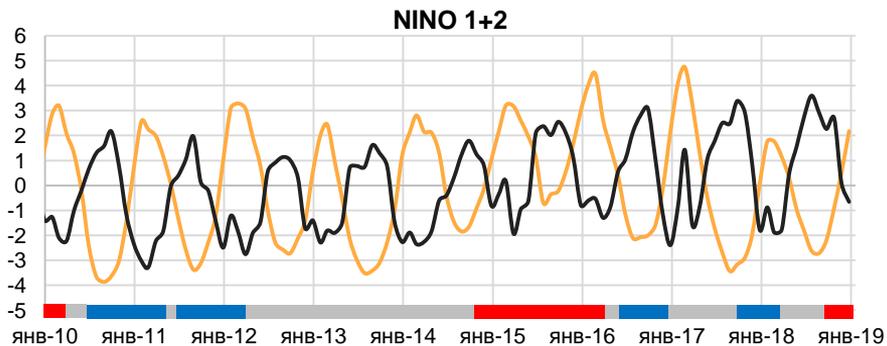
\*Изображение взято с сайта NASA CERES



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

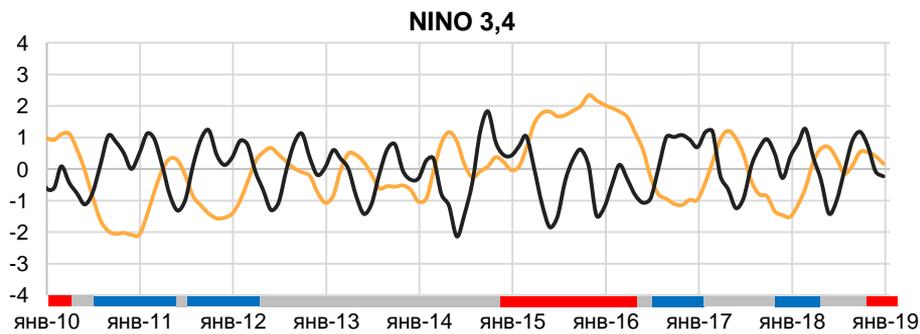
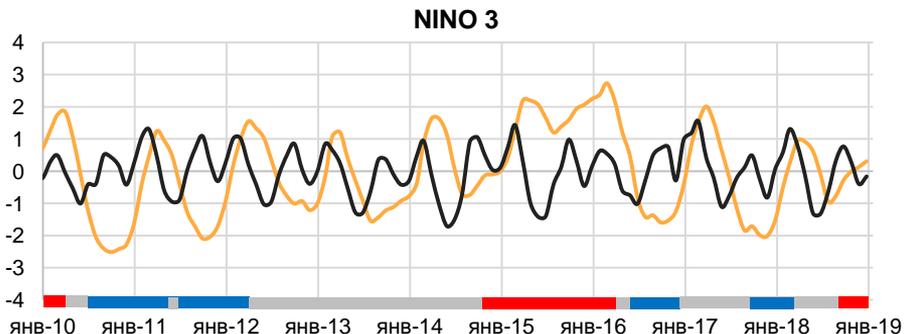
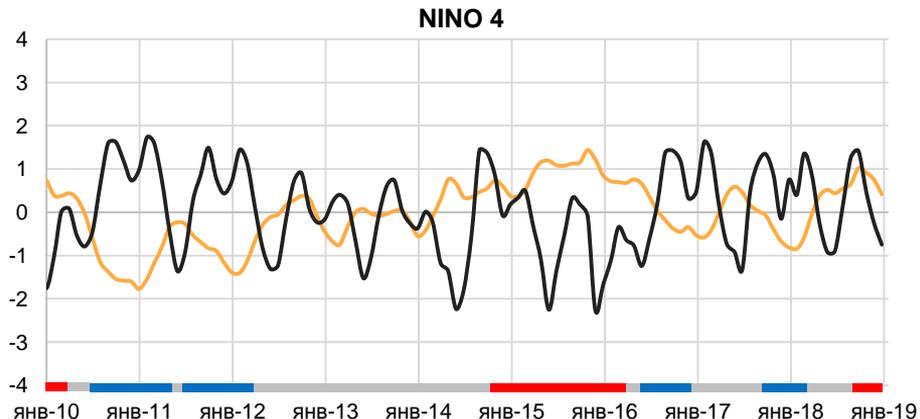
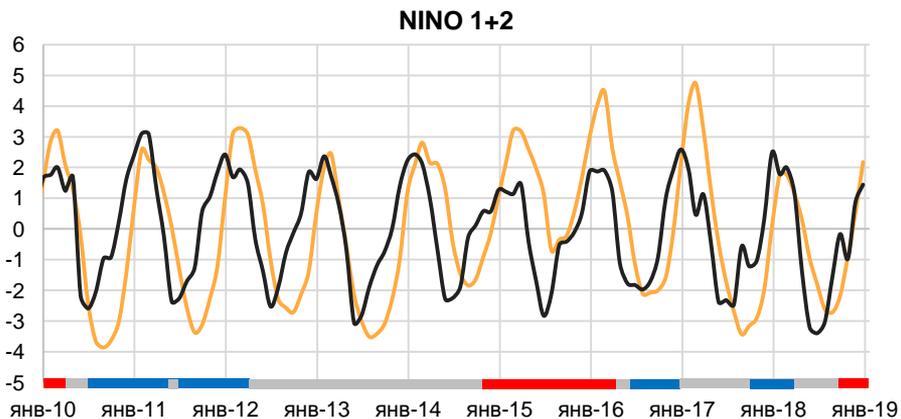
Регион	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Альbedo и ТПО</b>									
<b>Nino 1+2</b>	-0,88	-0,87	-0,79	<b>-0,92</b>	<b>-0,94</b>	-0,71	-0,57	-0,89	<b>-0,91</b>
<b>Nino 3</b>	0,35	-0,26	-0,52	-0,76	0,20	0,67	0,47	-0,88	-0,64
<b>Nino 4</b>	0,85	0,86	0,65	-0,71	-0,36	0,57	0,72	0,25	-0,13
<b>Nino 3.4</b>	0,86	0,78	0,20	0,42	0,25	0,75	<b>0,90</b>	-0,48	0,05
<b>ПСР и ТПО</b>									
<b>Nino 1+2</b>	0,72	0,55	0,51	0,81	0,45	0,51	0,69	0,69	0,74
<b>Nino 3</b>	-0,05	-0,21	-0,18	0,25	-0,37	-0,39	0,10	0,33	0,01
<b>Nino 4</b>	-0,86	-0,77	-0,45	-0,37	-0,03	-0,51	<b>-0,91</b>	-0,66	-0,21
<b>Nino 3.4</b>	-0,68	-0,73	-0,60	-0,52	-0,39	-0,52	-0,70	-0,56	-0,40

# Распределение отклонений от среднего значения альbedo и ТПО для регионов Niño 1+2, 3, 4, 3.4 за период с января 2010 года по январь 2019 (составлено автором)



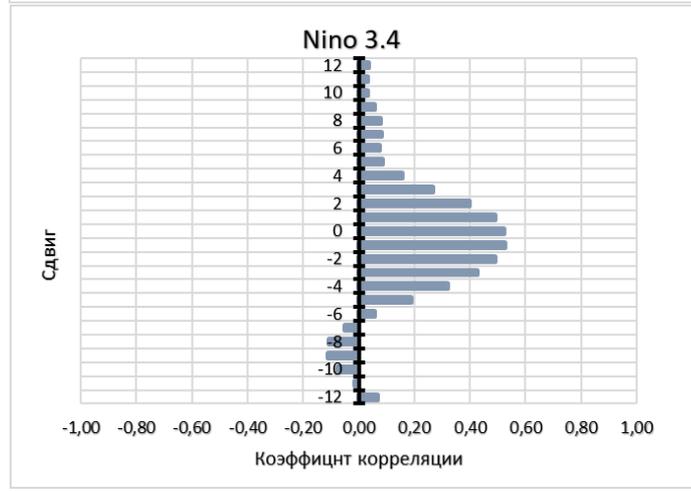
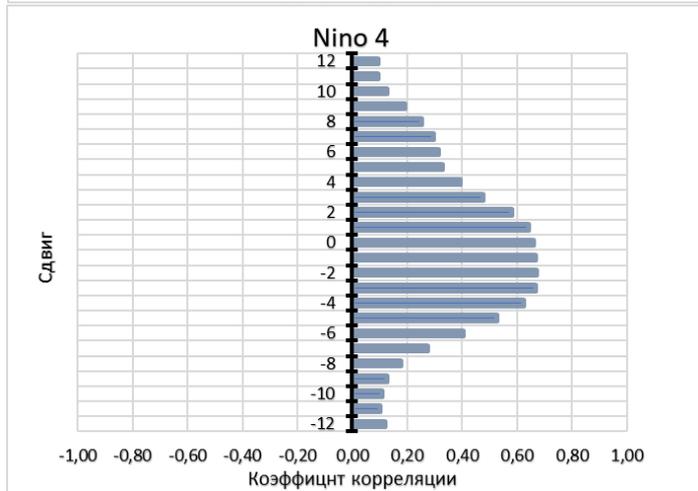
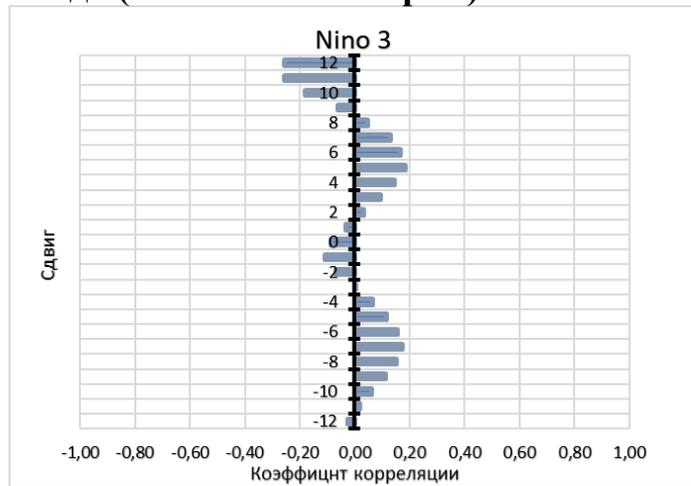
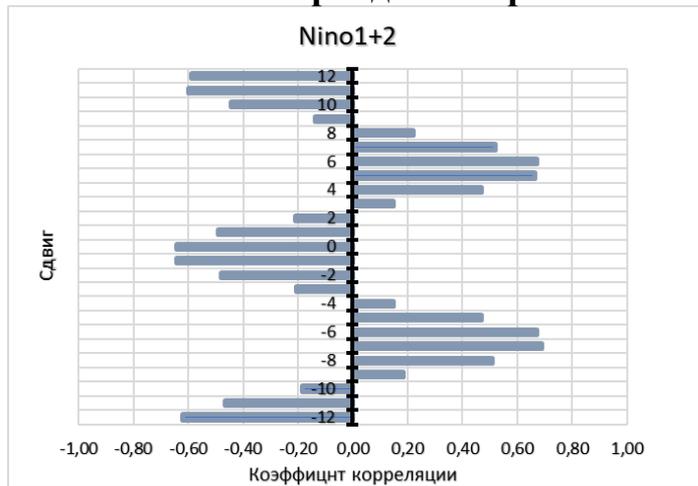
— Отклонение от среднего значения ТПО  
— Отклонение от среднего значения альbedo\*30

# Распределение отклонений от среднего значения ПСР и ТПО для регионов Nino 1+2, 3, 4, 3.4 за период с января 2010 года по январь 2019 (составлено автором)

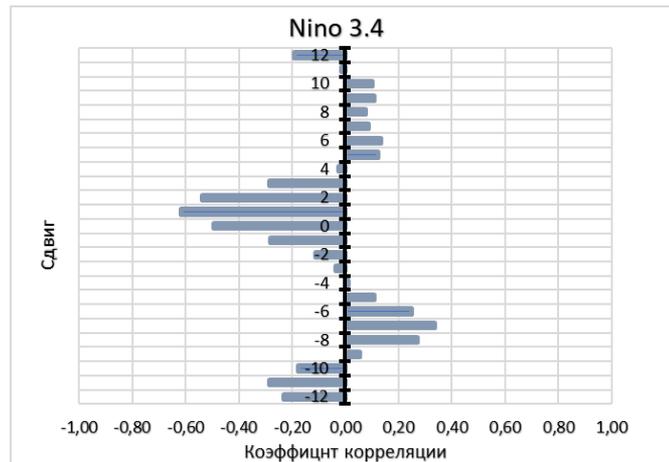
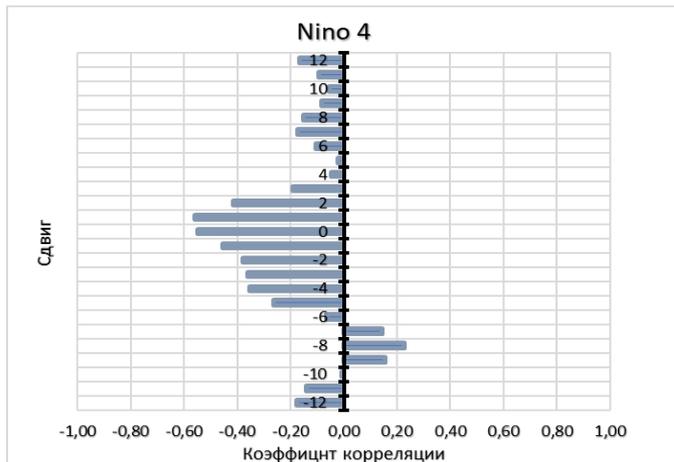
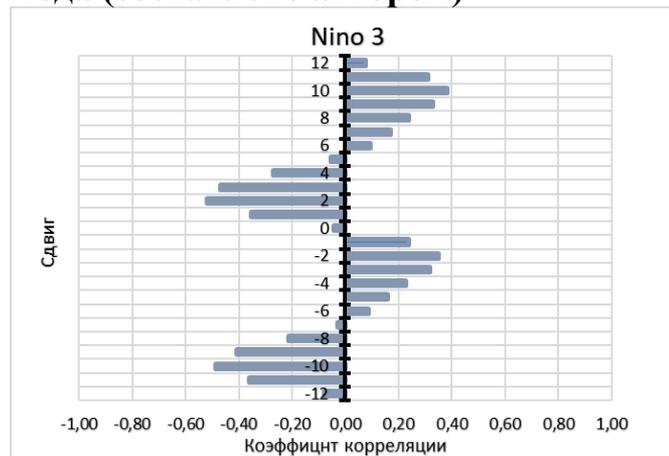
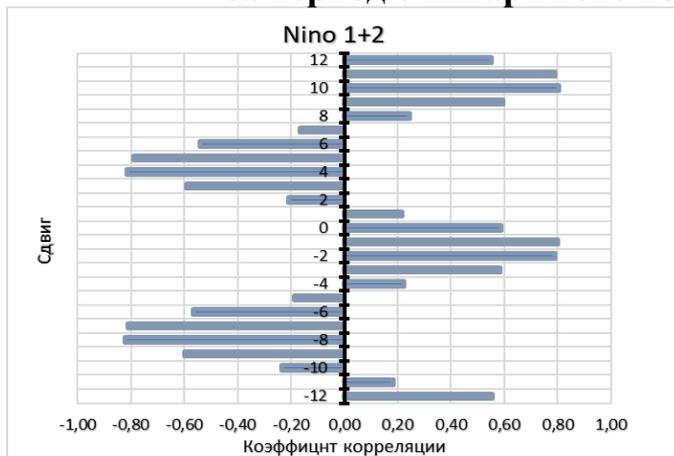


— Отклонение от среднего значения ТПО  
— Отклонение от среднего значения ПСР\*0,05

# Коэффициенты кросскорреляции для ТПО и Альбеда для регионов Nino за период с января 2010 по январь 2019 года (составлено автором)



# Коэффициенты кросскорреляции для ГПО и поглощенной радиации для регионов Nino за период с января 2010 по январь 2019 года (составлено автором)



## **ВЫВОДЫ:**

Изучение составляющих РБЗ в тропической части Тихого океана, позволяет производить мониторинг события Эль-Ниньо, которое ярко проявляется в поле альbedo и поглощенной солнечной радиации по данным радиометра ИКОР-М.

Во время ЭН на западе и в центре экваториальной части Тихого океана формируется область с высокими значениями альbedo 35 – 40 %, связанная с развитием мощной конвективной облачности.

Эль-Ниньо значительно увеличивает значения альbedo во всех рассматриваемых регионах, а значения поглощенной радиации наблюдаются в среднем ниже, чем в период между событиями.

Составляющие РБЗ имеют существенный отклик в следствии изменения ТПО в экваториальной части Тихого океана. В различные годы для рассматриваемого периода коэффициенты корреляции между величинами альbedo и ТПО достигали 0,85-0,90, а между величинами ПСР и ТПО достигали от -0,86 до -0,91.

Наибольшие взаимосвязи обнаружены для регионов Nino 4, Nino 3.4 и Nino 1+2.

По причине отставания максимальных и минимальных значений ТПО от значений составляющих РБЗ наилучшей взаимосвязи между величинами можно добиться, сдвигая ряд значений ТПО, тем самым получая максимальные значения корреляции между величинами.

**Спасибо за внимание!**



**Доклад представлен на конкурс молодых учёных**