

основан в 1918 году

Спутниковый мониторинг «острова» опустынивания в пустыне Сонора (Мексика)

Золотокрылин А.Н (1), Luis Brito-Castillo (2), Титкова Т.Б.(1)

• 1 Институт географии РАН

• 2. Centro de Investigaciones Biologicas del Noroeste, Guaymas, Sonora 85454, Mexico

«Острова» опустынивания – это районы засушливых земель с ярко выраженными условиями пустыни. Засушливые земли с сильно деградированным растительным покровом, имеют более высокое AI и, следовательно, более низкую дневную Ts по сравнению с соседними участками. Днем над «островами» образуется «температурная» впадина с нисходящими потоками воздуха, препятствующая развитию конвекции облаков. Что влечет уменьшение осадков над «островами» и усиление их опустынивания. Причины образования островов могут быть антропогенные (перевыпас на пастбищах) и природные.

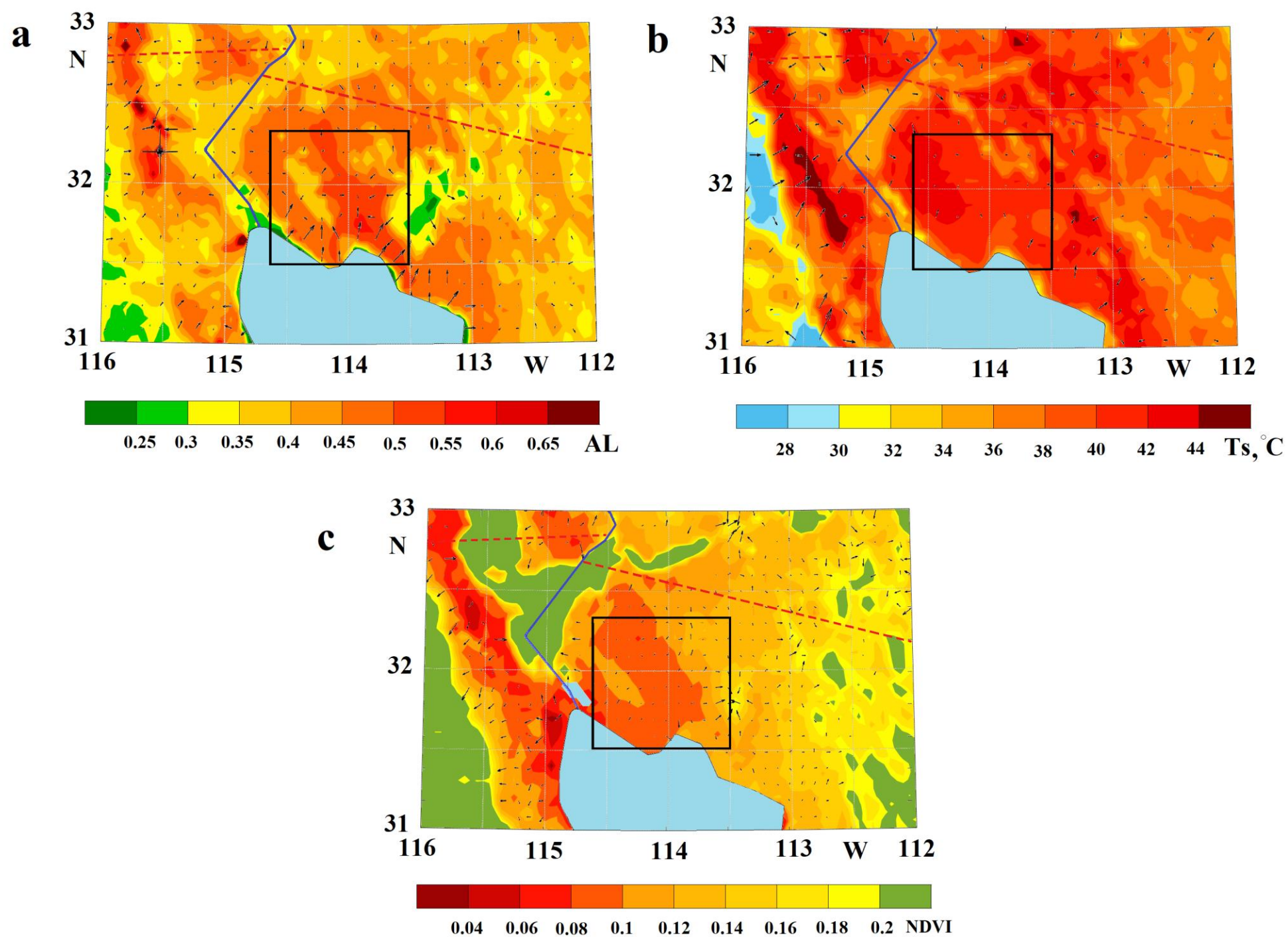
Данные MODIS

- альbedo AI (MODIS MCD43C1 Version 6), 0,05 ° × 0,05 °
- температура поверхности земли Ts (MOD11C2 Version 6)
- эвапотранспирация (MOD16A3 Версия 6),
- NDVI (MOD13C1 версии 6)

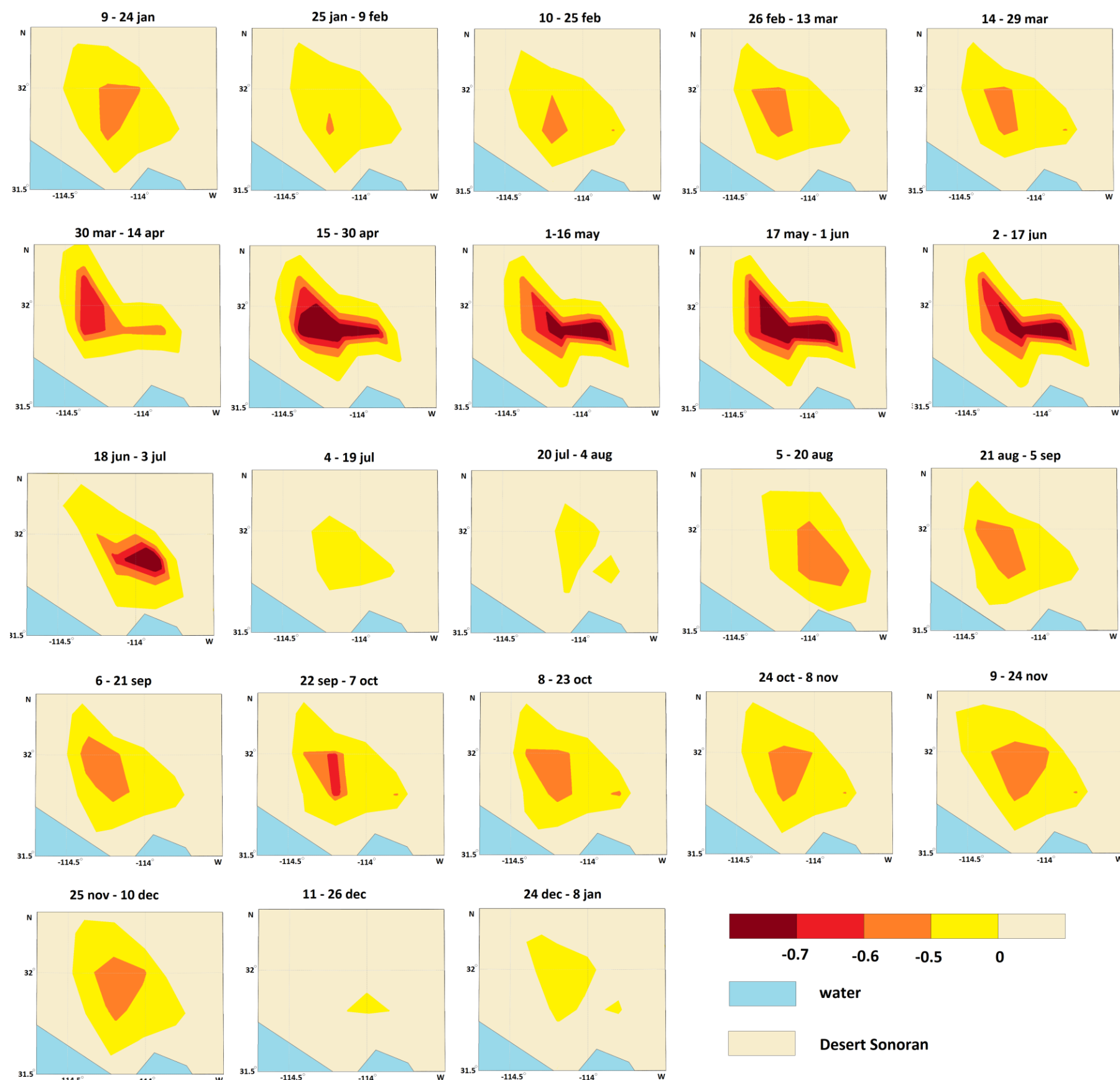
Область исследования включает часть пустыни Сонора в биосферном заповеднике «Gran Desierto de Altar Biosphere Reserve» (координаты 31.5-32.5 с.ш. 113.5-114.7з.д.), объекте Всемирного наследия ЮНЕСКО.

Методика: «Остров» опустынивания был идентифицирован с помощью статистически значимого отрицательного коэффициента корреляции между AI и Ts. Пространственная корреляция между AI и Ts была рассчитана в ячейках 0,25 × 0,25 °. Каждый коэффициент корреляции основан на статистике 50 значений. Интенсивность опустынивания оценивалась по максимальной величине отрицательной корреляции AI и Ts. Площадь острова опустынивания рассчитывалась по числу клеток со значительной отрицательной корреляцией альbedo и температуры поверхности - 0,95 (t-статистика).

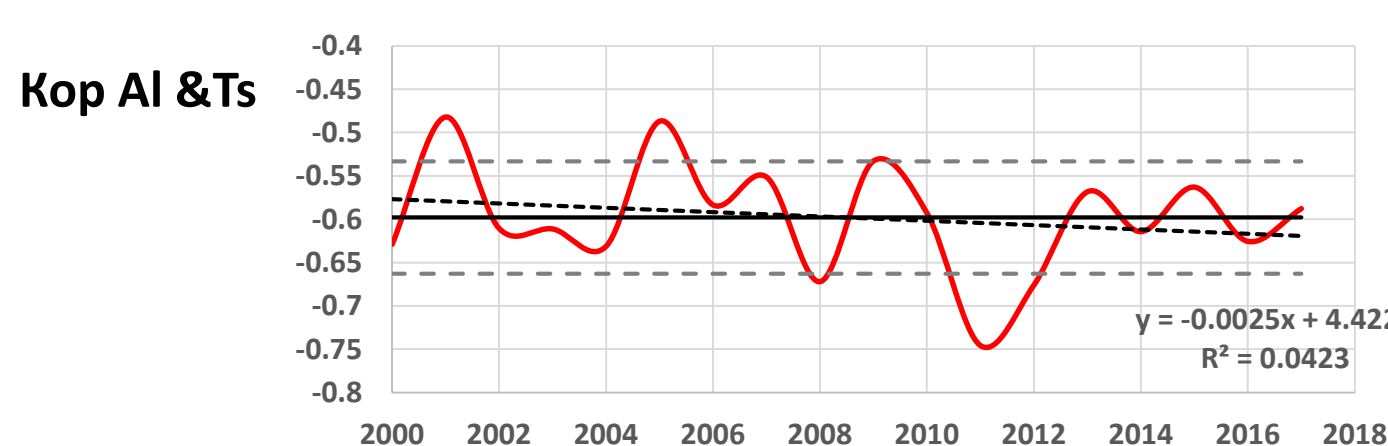
Результаты



Среднегодовое значение параметров за период 2000-2017 : а) AI, б) Ts, °C, в) NDVI. Стрелки показывают величину и направление градиента параметра.



Динамика «острова опустынивания» в течении года по 16 дням (2000-2017). Корреляция менее -0.5 значима с вероятностью 0.95 (t)



Изменение интенсивности опустынивания

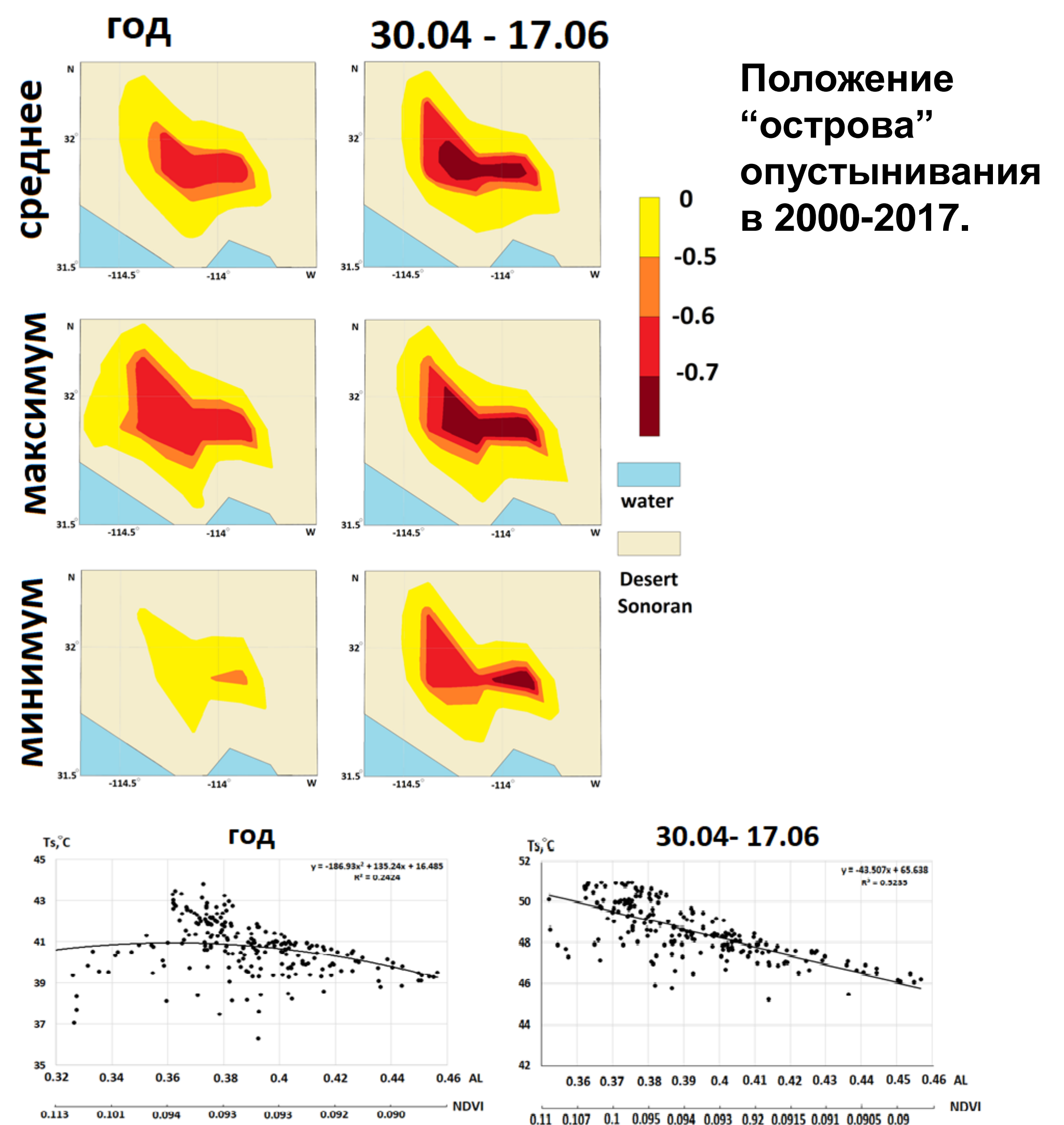
Литература

- Otterman J. Baring high-albedo soils by overgrazing: Hypothesized desertification mechanism. Science. 1974. Vol.186, No. 4163. P. 531-533.
Zolotokrylin, A.N.; Titkova, T.B.; Brito-Castillo, L. Wet and dry patterns associated with ENSO events in the Sonoran Desert from, 2000-2015. J. Arid Environ. 2016, 134, 21-32, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jaridenv.2016.06.014>.

Выполнено в рамках Госзадания № 0148-2019-0009

Значения спектральных характеристик (31,7-31,8N, 113,85-113,95W)

	NDVI	std NDVI	AI	std AI	Ts	std Ts°C
1-16 May	0.097	0.008	0.44	0.004	48.6	1.9
5-20 August	0.093	0.006	0.43	0.005	51.2	1.8
9-24 November	0.094	0.008	0.41	0.017	31.7	3.2
10-25 February	0.19	0.06	0.42	0.015	29.7	2.9



Зависимость AI и Ts за 2000-2017 гг. в кв. 31,7-32,3 с.ш.114,6-113,6 з.д.

Выводы

- «Остров» отличается от близлежащей территории пустыни Сонора средним значениями NDVI и AI в целом за год и в период с 30 марта по 17 июня. На острове NDVI значительно меньше, а AI выше по сравнению с соседней территорией.
- В среднем за год (2000-2017 гг.) остров не проявляется сильно в период с сезонными дождями: 4 июля - 4 августа и 11 декабря - 8 января.
- «Остров» холоднее, но разница в Ts не является статистически значимой.
- «Остров» развивается, когда NDVI падает ниже значений 0,095-0,10 в сухой период, и радиационный механизм регулирования Ts начинает доминировать по отношению к механизму эвапотранспирации.
- В период 2000-2017 гг. интенсивность опустынивания на острове имеет положительный тренд.