

Всероссийская конференция
«Обработка пространственных данных в задачах мониторинга природных и антропогенных процессов»
г. Бердск, 2017г.

МЕЖГОДОВАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ АЛЬБЕДО ПОДСТИЛАЮЩЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ЮГА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ В 2000-2016 ГОДАХ

Прокопов Д.А.⁽¹⁾, Лагутин А.А.^{(1),(2)}, Бойко К.А.⁽¹⁾

⁽¹⁾ Алтайский государственный университет, г. Барнаул, Россия

⁽²⁾ Институт вычислительных технологий СО РАН, г. Новосибирск, Россия

Актуальность

Сегодня установлено [1-5]:

1. растительный покров является ключевым элементом в гидрологическом и углеродном циклах Земли. Он поставляет водяной пар в атмосферу в количестве, превышающем в два раза его содержание в ней, производит около 120 Гт углерода;
2. изменение обменных процессов в системе "растительный покров - атмосфера" влияет на эти циклы, а также на климат Земли;
3. увеличения содержания CO₂ в атмосфере и азота в приземном слое, а также рост температуры подстилающей поверхности (ПП) могут приводить при определенных условиях к более активному росту растений. Наземные наблюдения и спутниковые данные показывают, что в 1982-2009 гг. наблюдается рост листового индекса LAI на части территории Земли (на 25-50% по различным данным), занятой растительным покровом. В силу этого актуальной проблемой является исследование реакции растительного покрова региона на глобальные климатические изменения.

Главной целью данного доклада является анализ поведения альbedo растительного покрова юга Западной Сибири (Алтайского края) – характеристики, определяющей количество поглощенной ПП энергии и направленность ряда биофизических процессов в системе «растительный покров – почва».

1. Brienен at al. Tree height strongly affects estimates of water-use efficiency responses to climate and CO₂ using isotopes // Nat. Commun. 2017. 8: 288. Doi: 10.1038/s41467-017-00225-z.
2. Zhu Z. et al. Greening of the Earth and its drivers // Nat. Clim. Change. 2016. Vol. 6. P. 791-795.
3. Forzieri G. at al. Satellites reveal contrasting responses of regional climate to the widespread greening of Earth // Science. 2017. Vol. 356. P. 1180-1184.
4. Bright R.M. et al. Quantifying surface albedo and other direct biogeophysical climate forcings of forestry activities // Glob. Change Biol. 2015. Vol. 21. P. 3246-3266.
5. Gedalof, Z., A. A. Berg. Tree ring evidence for limited direct CO₂ fertilization of forests over the 20th century // GBC. 2010. v. 24, GB3027, doi:10.1029/2009GB003699.

Данные

В работе использовались данные спектрорадиометра MODIS спутников Terra и Aqua:

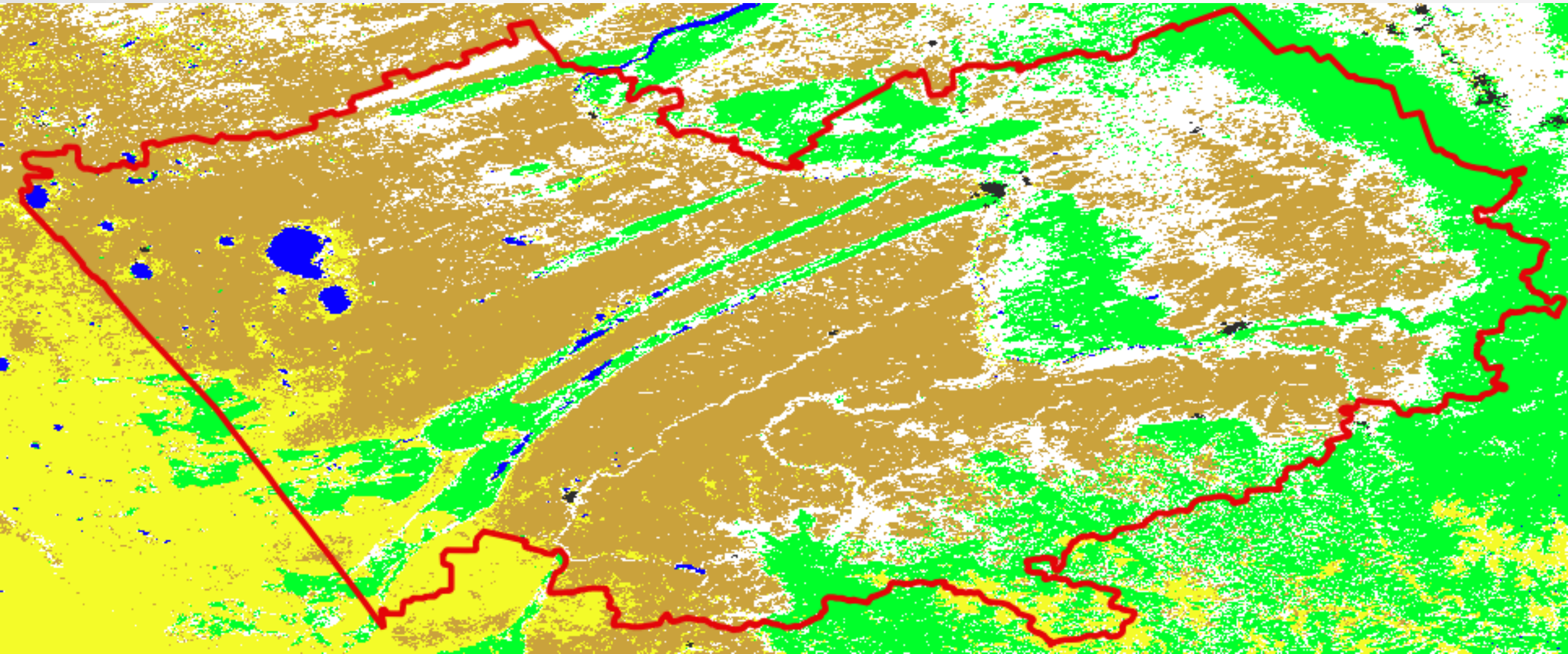
- MCD43A3 – плоское и сферическое альbedo;
- MCD12Q1 - типы подстилающей поверхности;
- MCD15A3H - листовой индексу (LAI);
- MOD16A3 - эвапотранспирация.

Пространственное разрешение: 500 м.

Спектральные диапазоны MODIS, для которых имеются данные в продукте MCD43A3

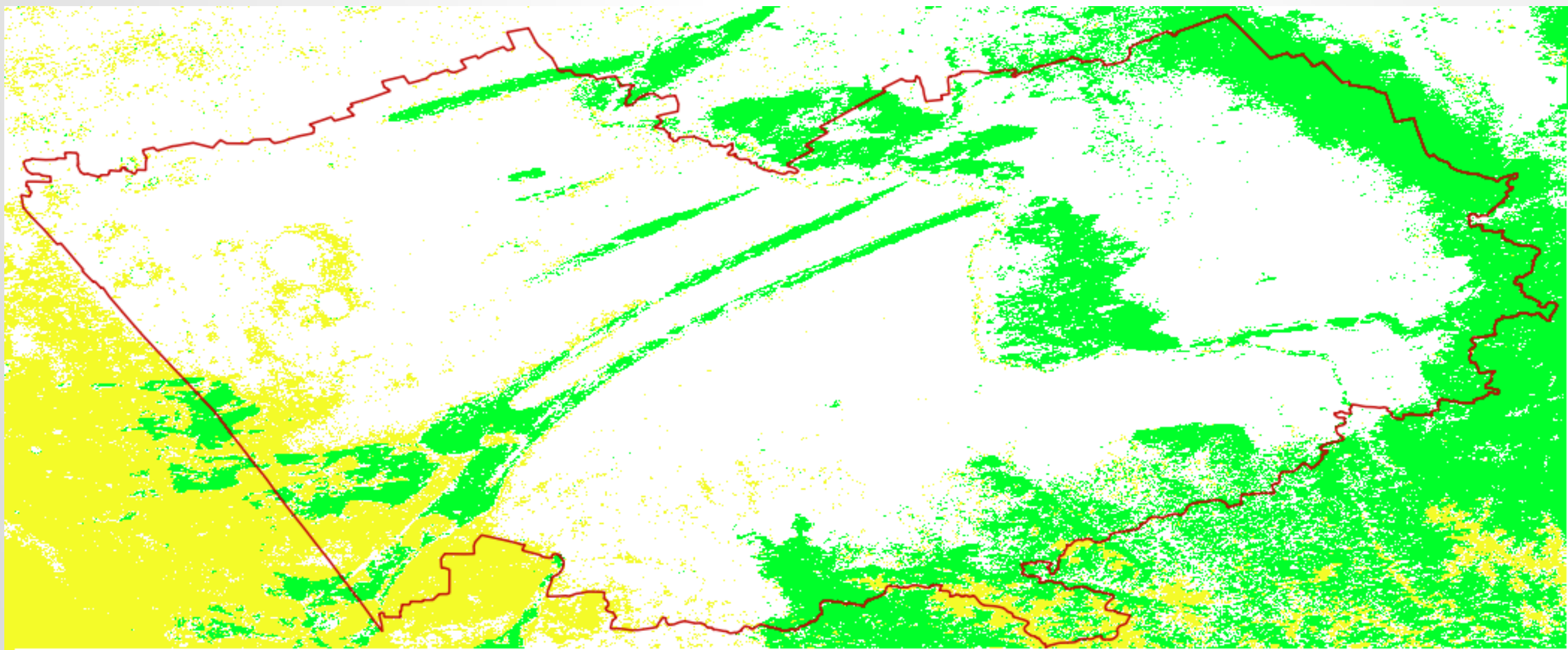
Обозначение	Band 1	Band 2	Band 3	Band 4	Band 5
Диапазон спектра (нм)	620 – 670	841 – 876	459 – 479	545 – 565	1230 – 1250
Обозначение	Band 6	Band 7	Vis	Nir	SW
Диапазон спектра (нм)	1628 – 1652	2105 – 2155	300 – 700	700 – 5000	300 – 5000

Пространственное распределение основных типов подстилающей поверхности на территории Алтайского края



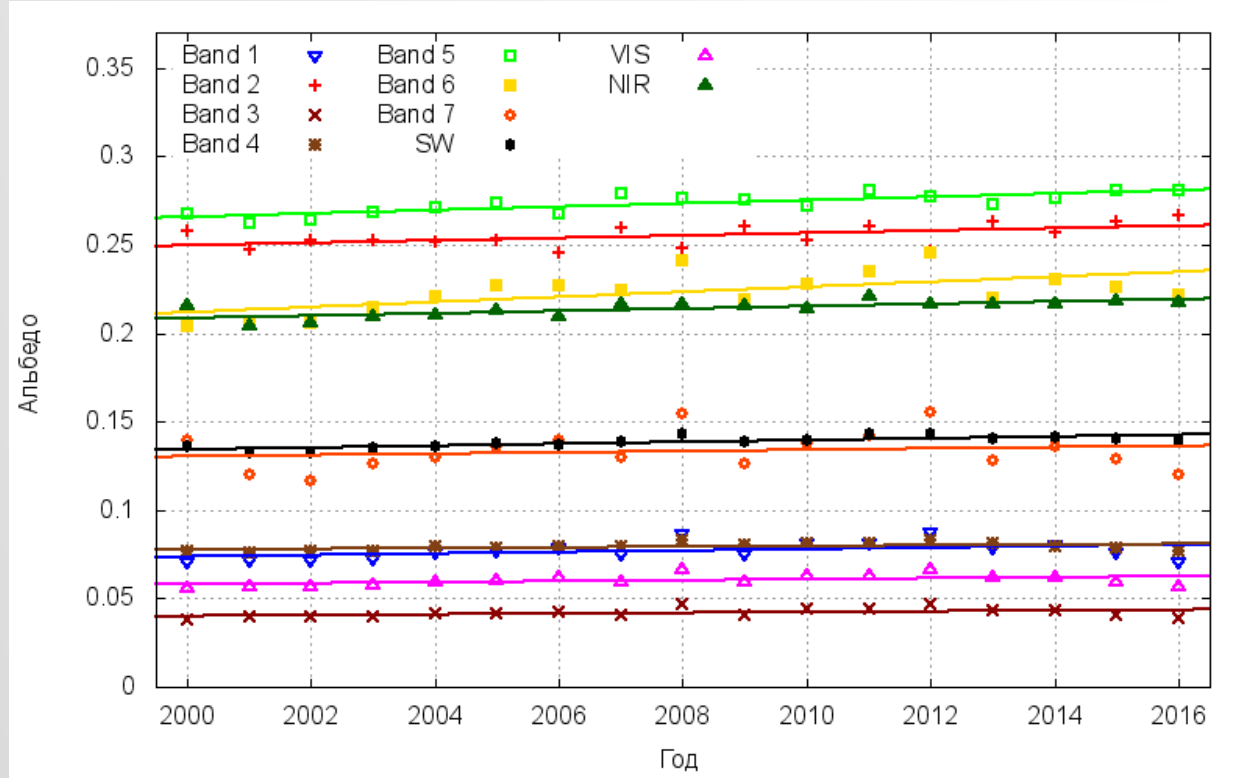
Зеленый цвет – лесная растительность, желтый цвет – луговая растительность, коричневые – пахотные земли, синий – водные объекты, серый – промышленные земли, белый – другие типы.

Пространственное распределение лесной и луговой растительности на территории Алтайского края

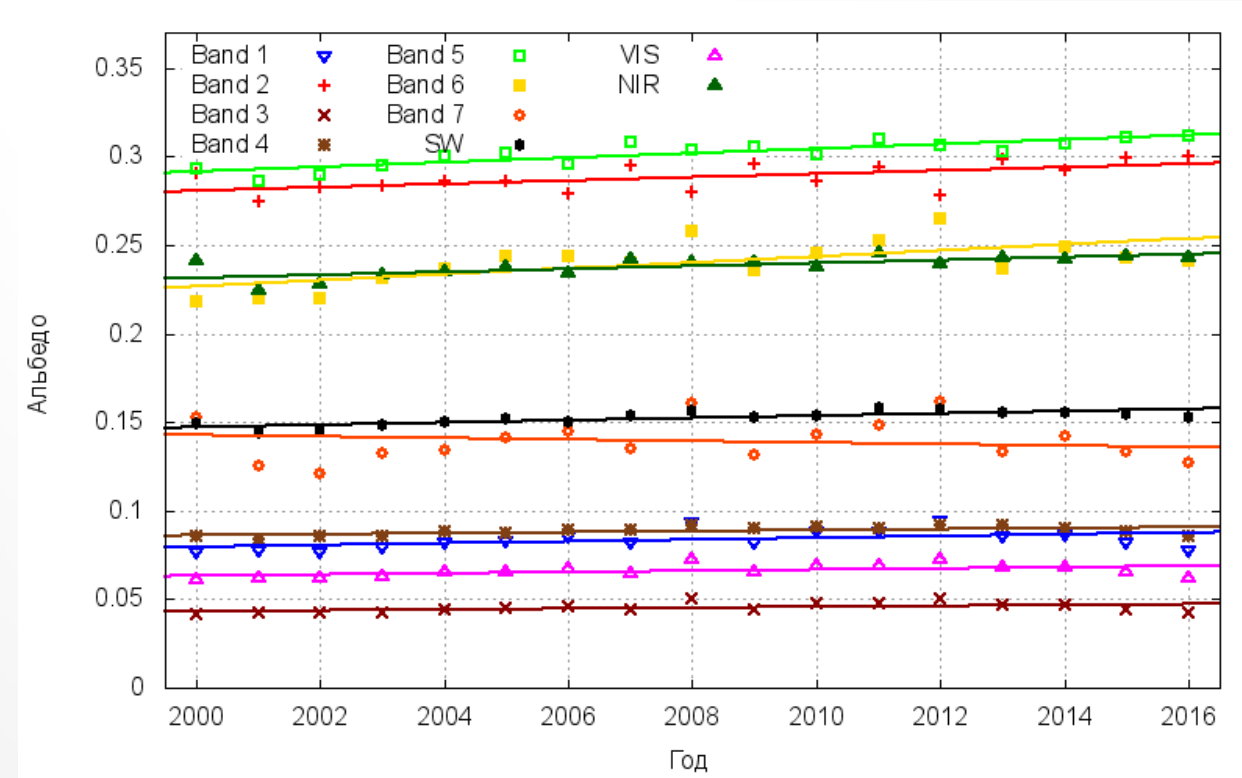


Зеленый цвет – лесная растительность, желтый цвет – луговая растительность.

Тренды плоского и сферического альbedo луговой растительности в каналах 1-7 MODIS, а также в видимом (VIS), ближнем инфракрасном (NIR) и коротковолновом (SW) диапазонах в 2000-2016 гг

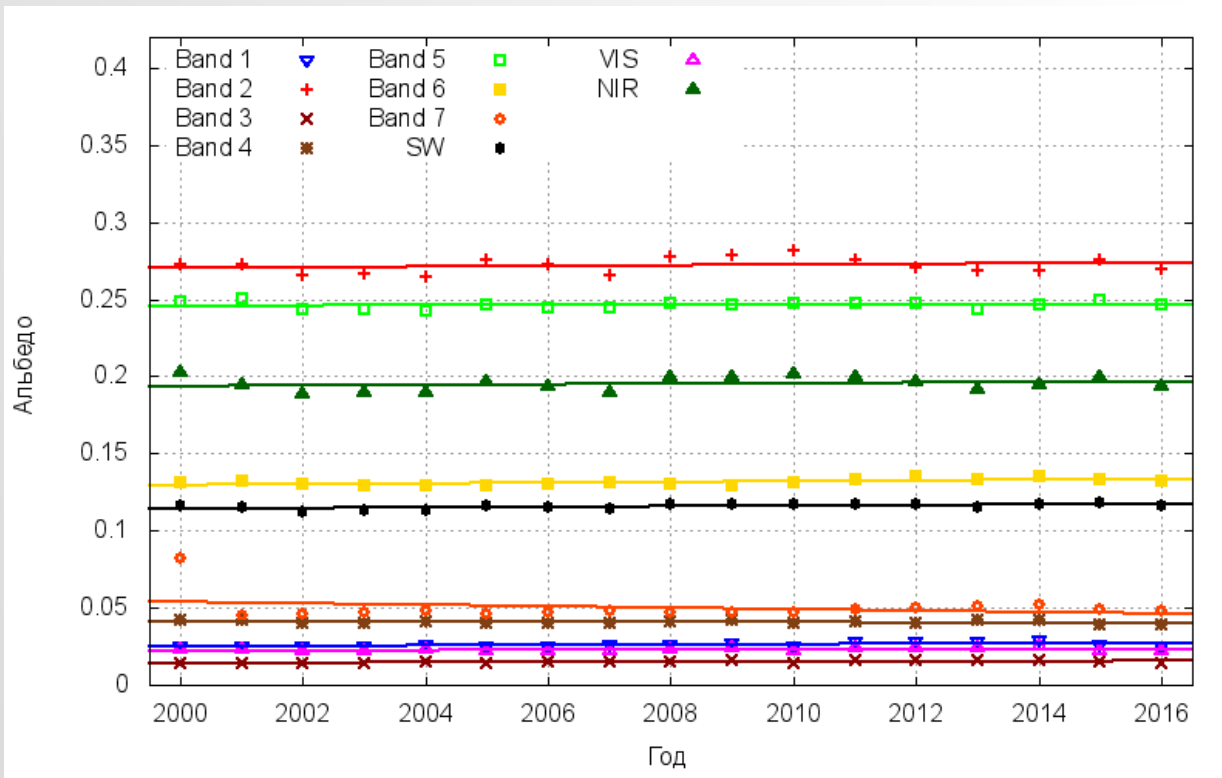


ПЛОСКОЕ

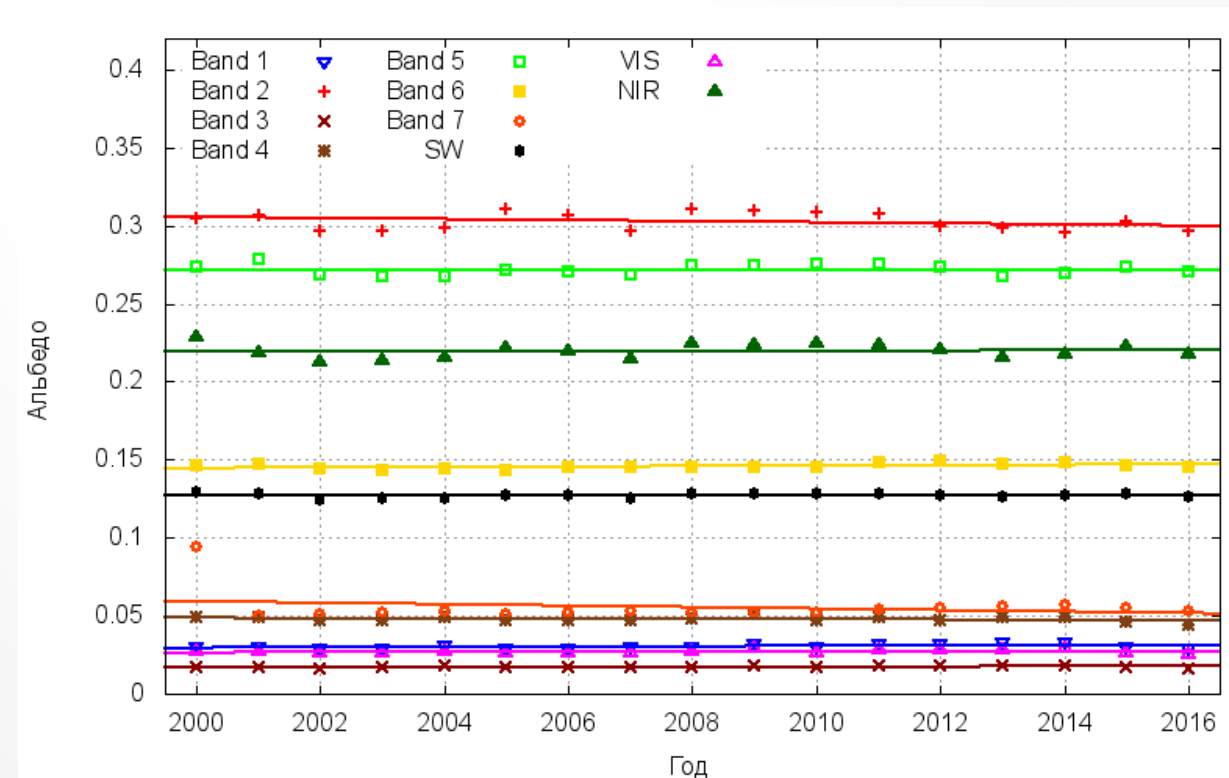


сферическое

Тренды плоского и сферического альbedo лесной растительности в каналах 1-7 MODIS, а также в видимом (VIS), ближнем инфракрасном (NIR) и коротковолновом (SW) диапазонах в 2000-2016 гг

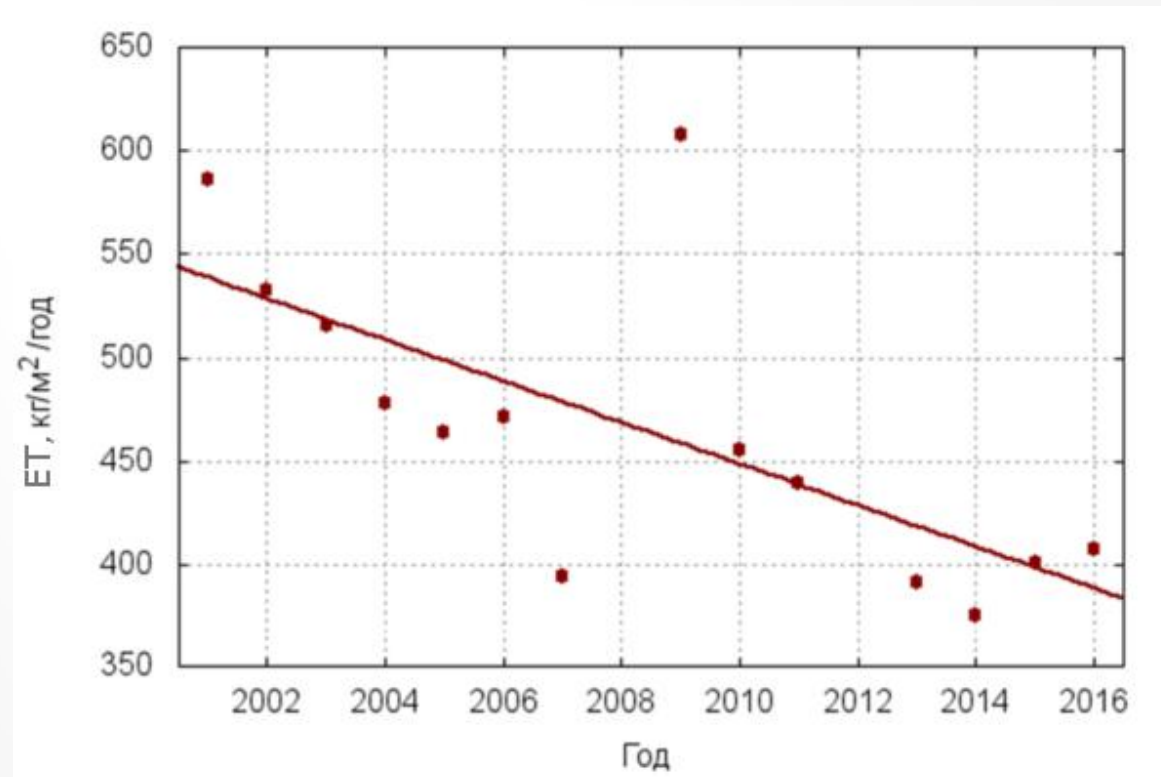
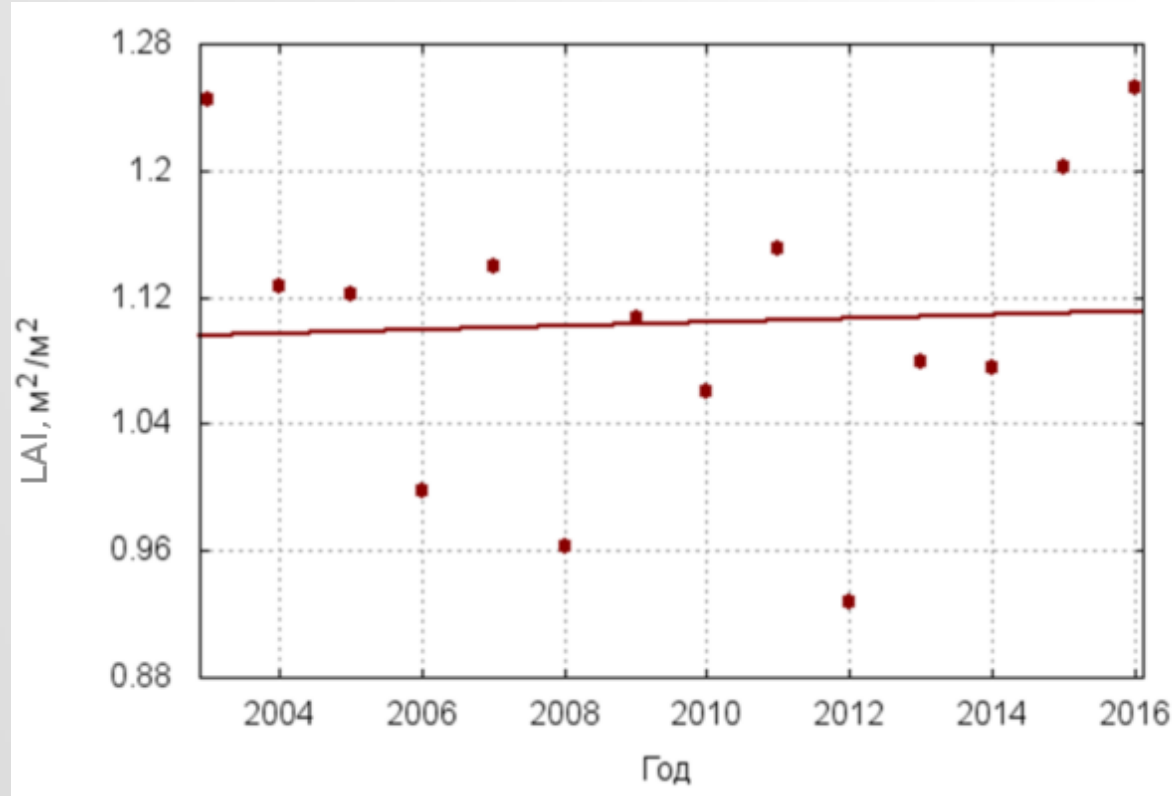


ПЛОСКОЕ

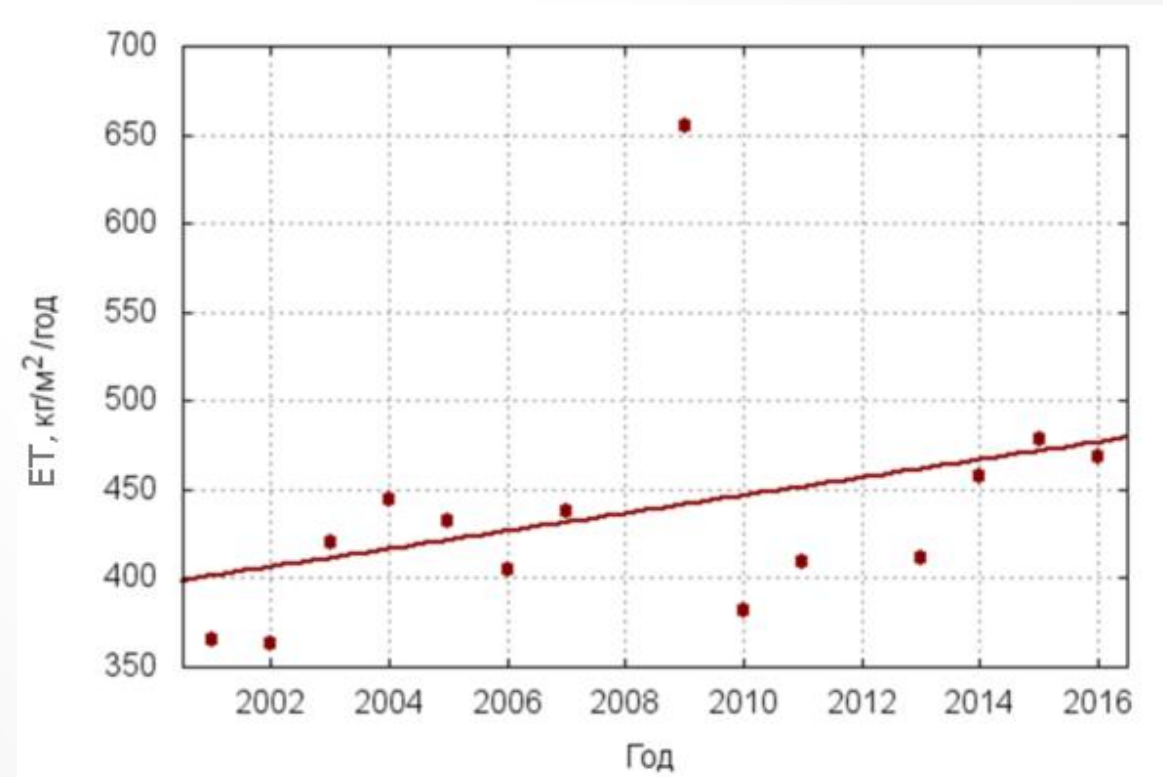
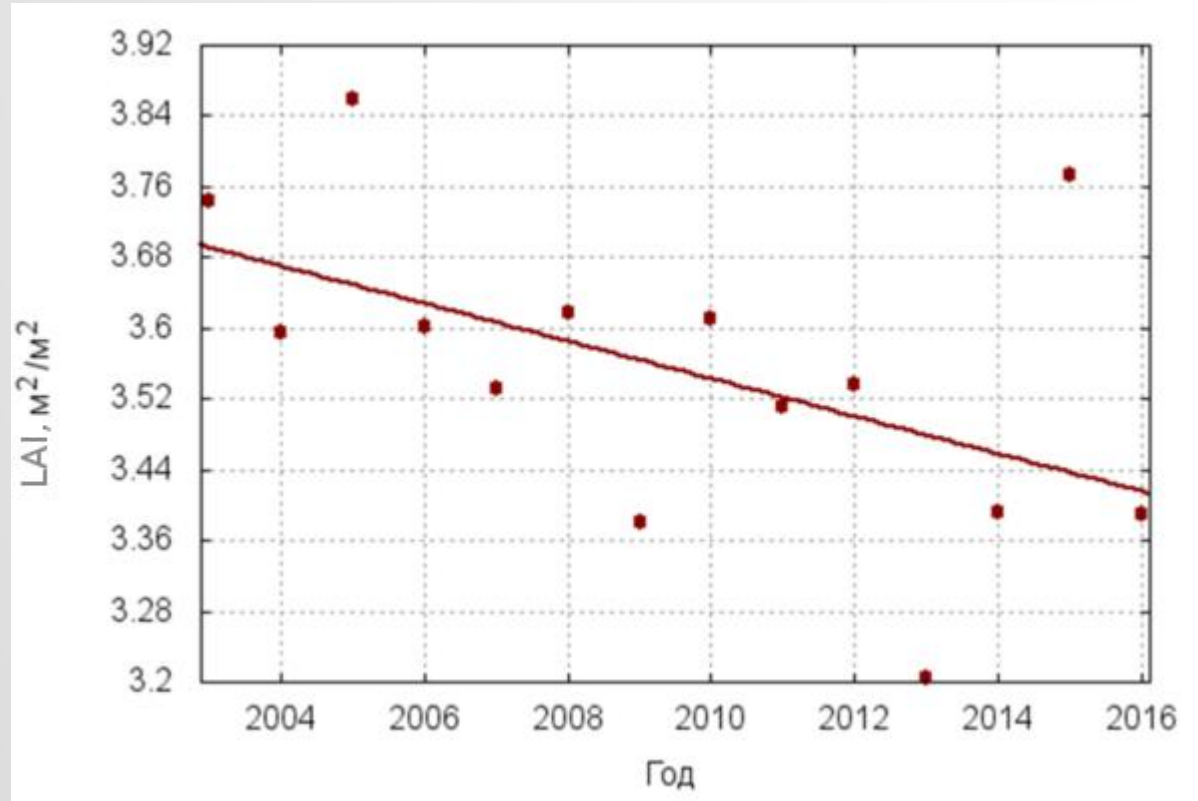


сферическое

Листовой индекс LAI и эвапотранспирация (ET) для луговой растительности



Листовой индекс LAI и эвапотранспирация (ET) для лесной растительности



Тренды приземной температура и суммарных осадков для территории Алтайского края для летних месяцев 2000-2016 гг.

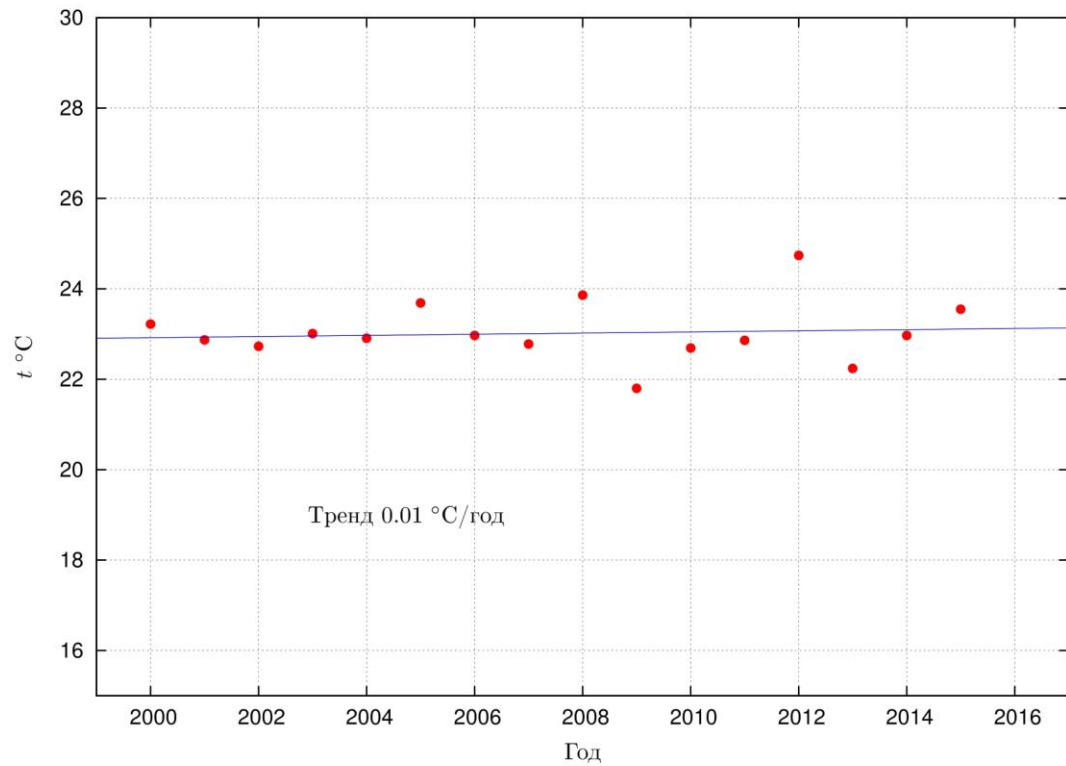


Рис. 3: Тренд сезонной приземной температуры воздуха для территории Алтайского края для летних месяцев 2000-2015 гг. по данным архива CRU 4.0

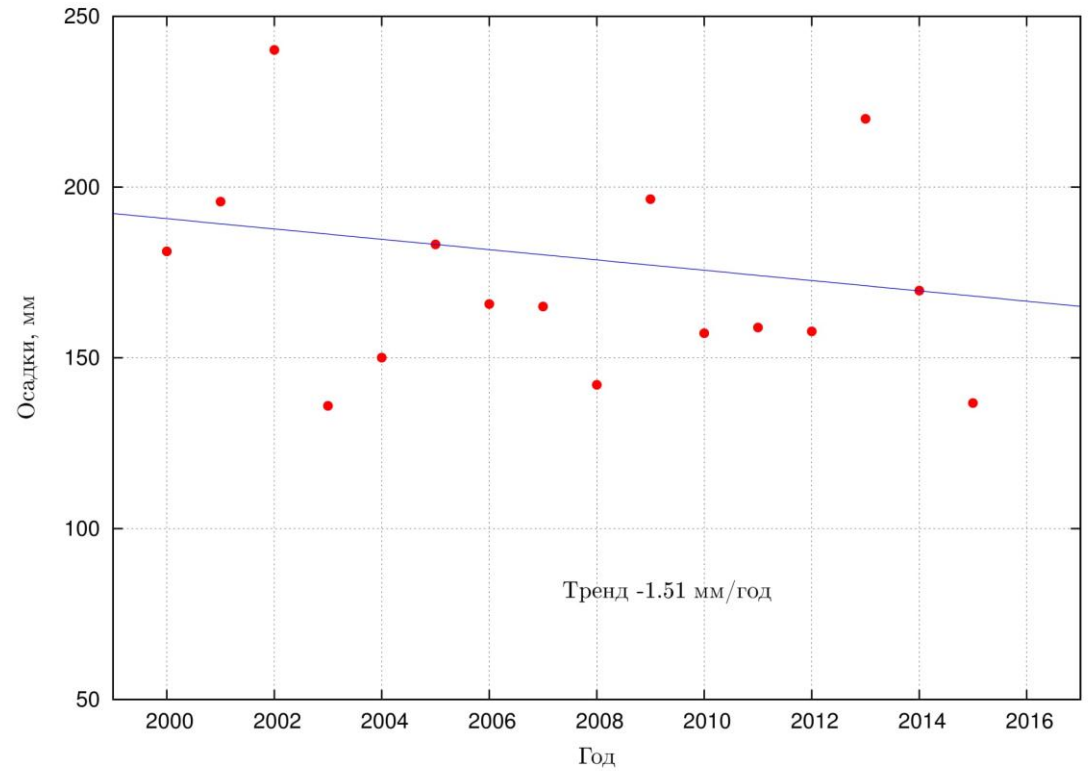


Рис. 4: Тренд суммарных осадков для территории Алтайского края для летних месяцев 2000-2015 гг. по данным архива CRU 4.0

Выводы

- Проведен анализ межгодовой изменчивости альбедо лесной и луговой растительности Алтайского края в летний период 2000-2016 гг. Информационной основой исследования являлись данные спектрорадиометра MODIS/Terra-Aqua. Установлено, что тренд коротковолнового альбедо растительного покрова практически нейтральный.
- Совместный анализ данных по альбедо, листовому индексу растительного покрова LAI и эвапотранспирации показал, что причиной установленного нейтрального тренда альбедо растительности является изменение климата региона – рост температуры воздуха, уменьшение осадков и влажности почвы. Несмотря на рост содержания CO₂ в атмосфере эти климатические изменения не приводят к росту первичной продукции, листового индекса и, следовательно, к изменению альбедо.