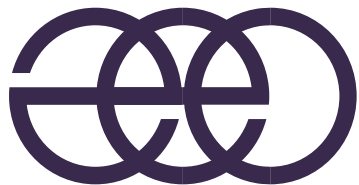


INSTITUTE OF GEOGRAPHY

Russian academy of sciences



founded in 1918

Контрастность турбулентного тепло- влагообмена в летний период на юге Европейской России

Т.Б. Титкова, А.Н. Золотокрылин

Институт географии РАН, Москва 119017, Россия

E-mail: titkova@igras.ru

Летние изменения климата юга Европейской России в 21 веке следует охарактеризовать как продолжающееся потепление. В исследованиях посвященных оценкам изменений турбулентных потоков явного и скрытого тепла отмечается, что из-за повышения температуры поверхности ожидается, увеличение восходящих тепловых потоков.

Цель

Выявление природной зоны с максимальной горизонтальной контрастностью турбулентного тепло-влагообмена на юге Европейской России в летний период.

Данные

- ❑ реанализ ERA5-Landc разрешением (0,1×0,1°) (<https://climate.copernicus.eu/>): поток явного тепла SL (Дж/м²), потока скрытого тепла (Дж/м²)
- ❑ NDVI MODIS (MOD13C2.061) для среднемесячных значений с разрешением 0.05° × 0.05° (<https://lpdaac.usgs.gov/products/mod13c2v006/>) для.

Результаты

В суббореальных ландшафтах сухой степи в результате возрастания потока результирующей радиации, увеличения дефицита почвенной влаги и уменьшения суммы летних осадков отмечаются максимальные горизонтальные градиенты летних температур и июльских осадков (Титкова, Золотокрылин, 2022). Зона максимальных градиентов температуры, может частично не совпадать с областью максимальных градиентов осадков.

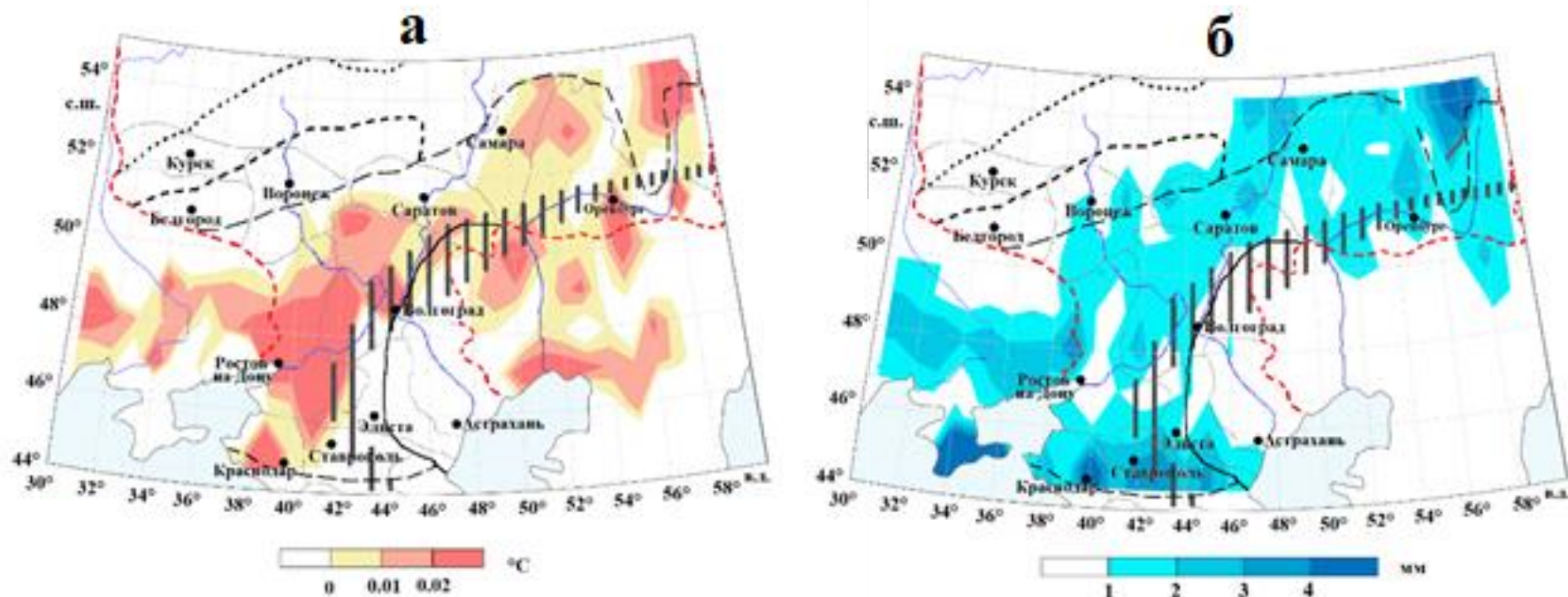


Рис. 1. Градиенты климатических параметров (а) температуры и (б) осадков, июль, 1991-2020, по данным ERA5-Land. (Титкова, Золотокрылин, 2022)

❑ От степей Оренбуржья по прилегающим территориям к руслу Волги и Дона, протянулась область максимальных контрастов тепловых потоков.

❑ Еще одна ветвь повышенной контрастности тепловых потоков отделяет зоны степей и сухих степей.

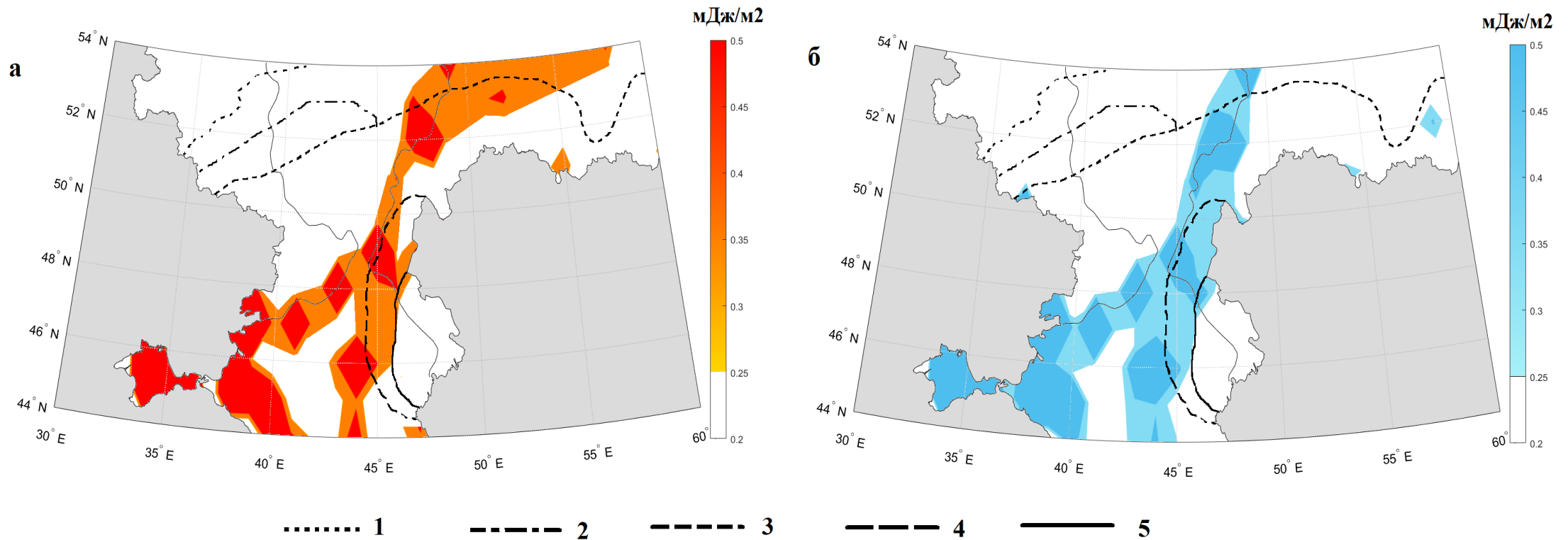


Рис . Лето: а) Горизонтальные градиенты турбулентных потоков явного тепла (1991-2020, по данным ERA5-land), б) Горизонтальные градиенты турбулентных потоков скрытого тепла (1991-2020, по данным ERA5-land).

Условными знаками обозначены южные границы ландшафтных зон: 1 – подтаежные, 2 – широколиственно-лесные, 3 – лесостепные, 4 – степные типичные, 5 – сухостепные.

- ❑ Величина средней проинтегрированной по вертикали дивергенции влаги максимальна в степной и отчасти лесостепной зоне Европейской России. Юг степных ландшафтов, также отличается повышенными контрастами дивергенции влаги.
- ❑ Градиенты $NDVI > 0.035$, образуют сплошную, с контрастами полосу зеленой фитомассы, которая согласуется с максимальными градиентами тепловых потоков, зоной максимальных величин дивергенции влаги в широколиственной и лесостепной зоне, а также с размещением подпровинций сухостепных ландшафтов.

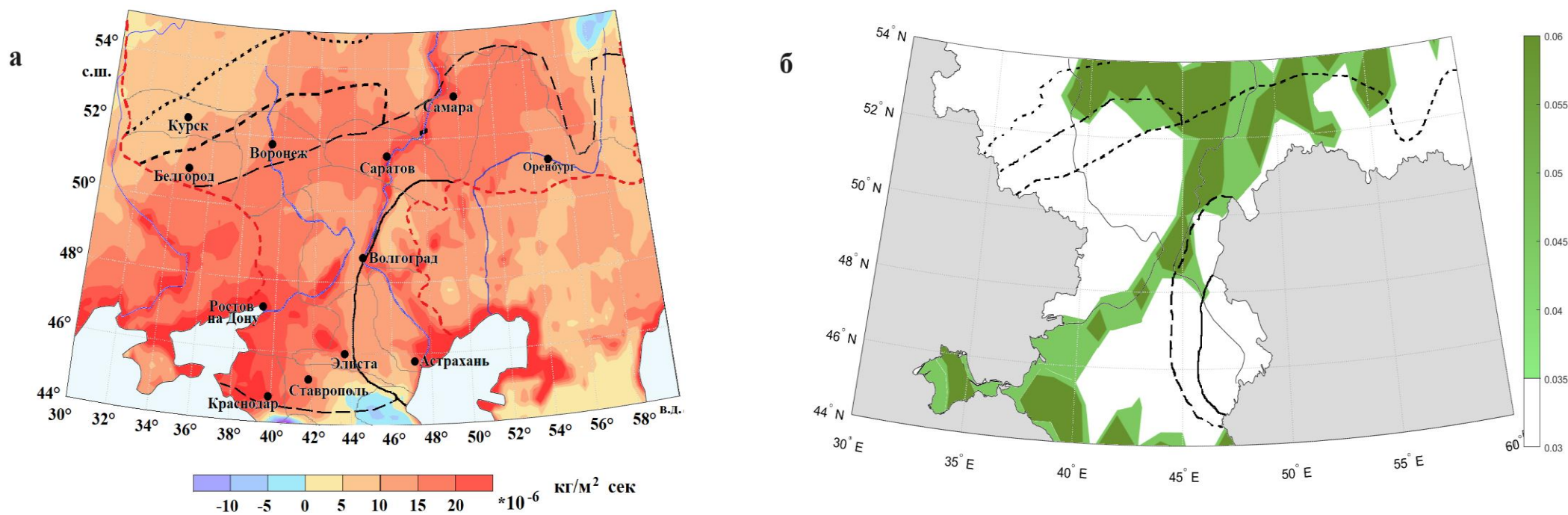


Рис.3 Лето: а) дивергенция влаги (1991-2020, по данным ERA5), б) NDVI (2000-2020, по данным MODIS). Условными знаками обозначены южные границы ландшафтных зон.

Выводы

На юге Европейской России в суббореальных ландшафтах сухой степи в результате возрастания потока результирующей радиации, дефицита летних осадков наблюдается зона повышенной контрастности тепло-влагообмена, что подтверждается контрастами зеленой фитомассы.

*Исследование выполнено за счет гранта Российского
научного фонда № 23-27-00047 «Структура потоков тепла
и влаги в зональных равнинных ландшафтах России в
условиях глобального потепления»*