XXIV МЕЖДУНАРОДНАЯ ОТКРЫТАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА»

Оценка влияния климатических факторов на состояние почвенного и растительного покрова по территории Республики Мордовия

Васильев Д.Ю.[1], Козлова А.С.[1], Семенов В.А.[2,3], Фатхутдинова Р.Ш.[1], Хлевина С.Е..[4]

[1] Уфимский университет науки и технологий, Уфа
[2] Институт физики атмосферы им. А.М. Обухова РАН, Москва
[3] Институт географии РАН, Москва
[4] Мордовский ЦГМС Верхне-Волжское УГМС – Росгидромет, Саранск

МОСКВА - 2026

ПЛАН

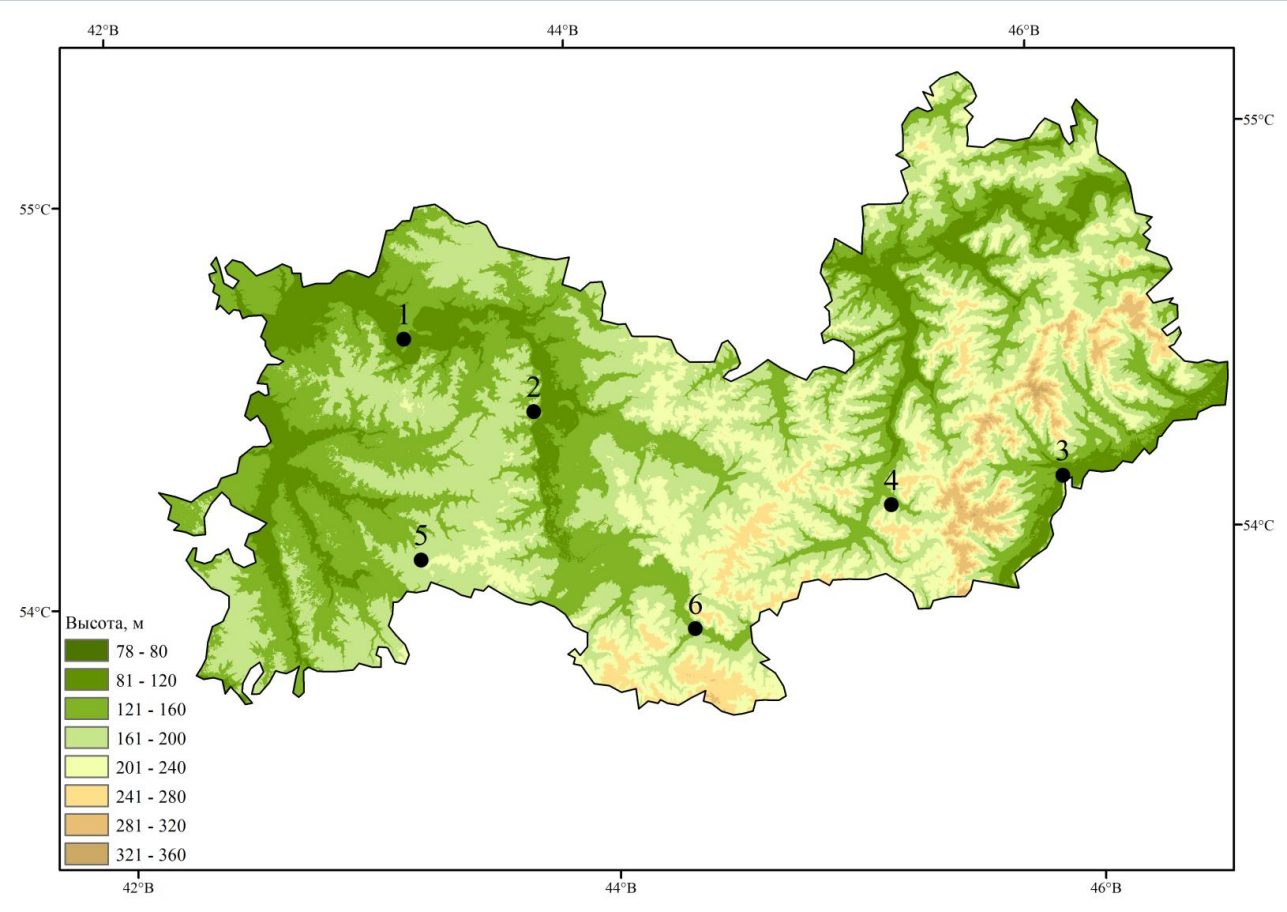
- Актуальность
- Территории и используемые данные
- Результаты
- Выводы
- Благодарности

АКТУАЛЬНОСТЬ

3

- Абрамова Л.М., Жигунова С.Н., Ильина В.Н., Лаврентьев М.В., Супрун Н.А. Биоклиматические факторы и эколого-географические закономерности распространения редкого вида Hedysarum Grandiflorum Pall // Сибирский экологический журнал. 2024. Т. 31. № 1. С. 115-130. DOI: 10.15372/SEJ20240110
- Васильев Д.Ю., Семенов В.А., Галимов А.А., Кучерова Д.С., Хазиахметов Р.М. Изменение состояния растительного покрова на территории Башкирии и их связь с климатическими факторами // Исследование Земли из космоса. 2026. № 1. С. 16-26. DOI: 10.7868/S3034540526010025
- Дегерменджи А.Г., Высоцкая Г.С., Сомова Л.А., Письман Т.И., Шевырногов А.Д. Многолетняя динамика NDVI-растительности различных классов тундры в зависимости от температуры и осадков // Доклады Российской академии наук. Науки о Земле. 2020. Т. 493, № 2. С. 103-106. DOI 10.31857/S2686739720080046
- Им С.Т. Оценка влияния климатических факторов на динамику растительного покрова Хакасии // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2024. Т. 21. № 2. С. 156-165. DOI: 10.21046/2070-7401-2024-21-2-156-165
- Короткова Е.М., Зуев В.В. Отклик растительного покрова Западно-Сибирской равнины на климатические изменения в 1982-2015 гг. // Исследование Земли из космоса. 2021. № 6. С. 50-59. DOI: 10.31857/S0205961421060051
- Хорошев А.В., Калмыкова О.Г., Дусяева Г.Х. Оценки индекса NDVI как источника информации о надземной фитомассе в степях // Исследование Земли из космоса. 2023. № 3. С. 27-43. DOI: 10.31857/S020596142303003X
- Бондур В.Г., Гороховский К.Ю., Игнатьев В.Ю., Мурынин А.Б., Галонова Е.В. Метод прогнозирования урожайности по космическим наблюдениям за динамикой развития вегетации // Известия ВУЗ, геодезия и аэрофотосъемка. 2013. № 6. С. 61-68.
- Варламова Е.В., Соловьев В.С. Исследование динамики индекса растительности арктической зоны Восточной Сибири по спутниковым данным // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2012. Т. 9. № 1. С. 65-70.
- Вахнина И.Л., Носкова Е.В. Изменения климатических условий Юго-Восточного Забайкалья за период вегетации по метеорологическим и дендрохронологическим данным // Гидрометеорологические исследования и прогнозы. 2021. № 3. С. 80-98. DOI: 10.37162/2618-9631-2021-3-80-98
- Фахретдинов А.В. Современная динамика растительности полярных и приполярных районов Западной Сибири по данным дистанционного зондирования Земли // Известия РГО. 2023. Т. 155. № 3-4. С. 136-144. DOI: 10.31857/S0869607123030059

Территория исследования



Физическая карта Республики Мордовии, точками указаны метеостанции наблюдательной сети Росгидромета (*https://www.meteorf.gov.ru*): 1 Темников, 2 Краснослободск, 3 Березники, 4 Саранск, 5 Торбеево, 6 Инсар

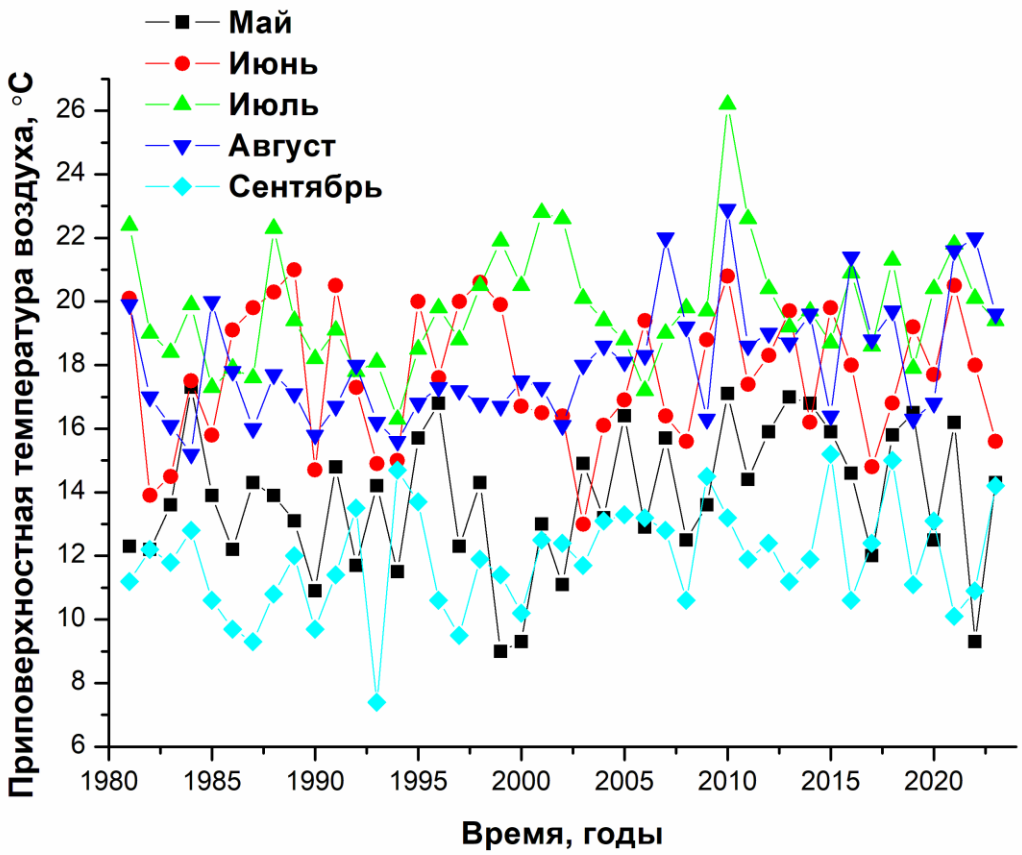
ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДАННЫЕ

- **NDVI/Normalized Difference Vegetation Index с мая по сентябрь месяцы за 1981 - 2024 гг., по данным дистанционного зондирования NASA (*https://www.earthdata.nasa.gov*)**

- **Станционные данные приповерхностной температуры воздуха и атмосферных осадков наблюдательной сети Росгидромета по территории Республики Мордовии (*https://www.meteorf.gov.ru*) с 1936 по 2023 гг.**

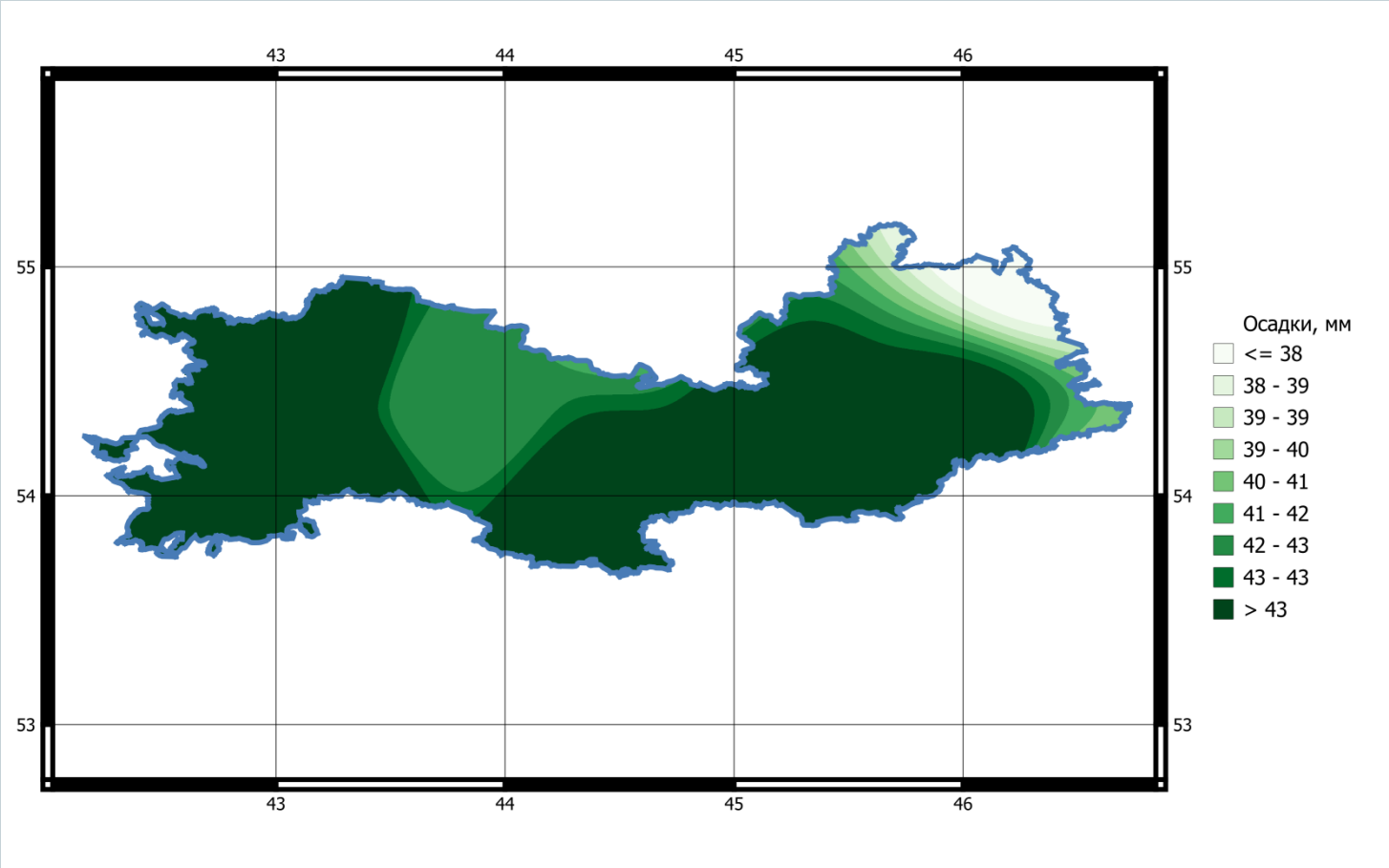
- **Данные климатических индексов NAO/North Atlantic Oscillation, AMO/ Atlantic Multidecadal Oscillation, AO/ Atlantic Oscillation, EAWR/East Atlantic-Western Russia, SCAND/Scandinavia pattern (*https://psl.noaa.gov/data/climateindices/list*) с 1950 по204 гг.**

РЕЗУЛЬТАТЫ



Временная динамика приповерхностной температуры воздуха для территории Мордовии на основе данных наблюдательной сети Росгидромета

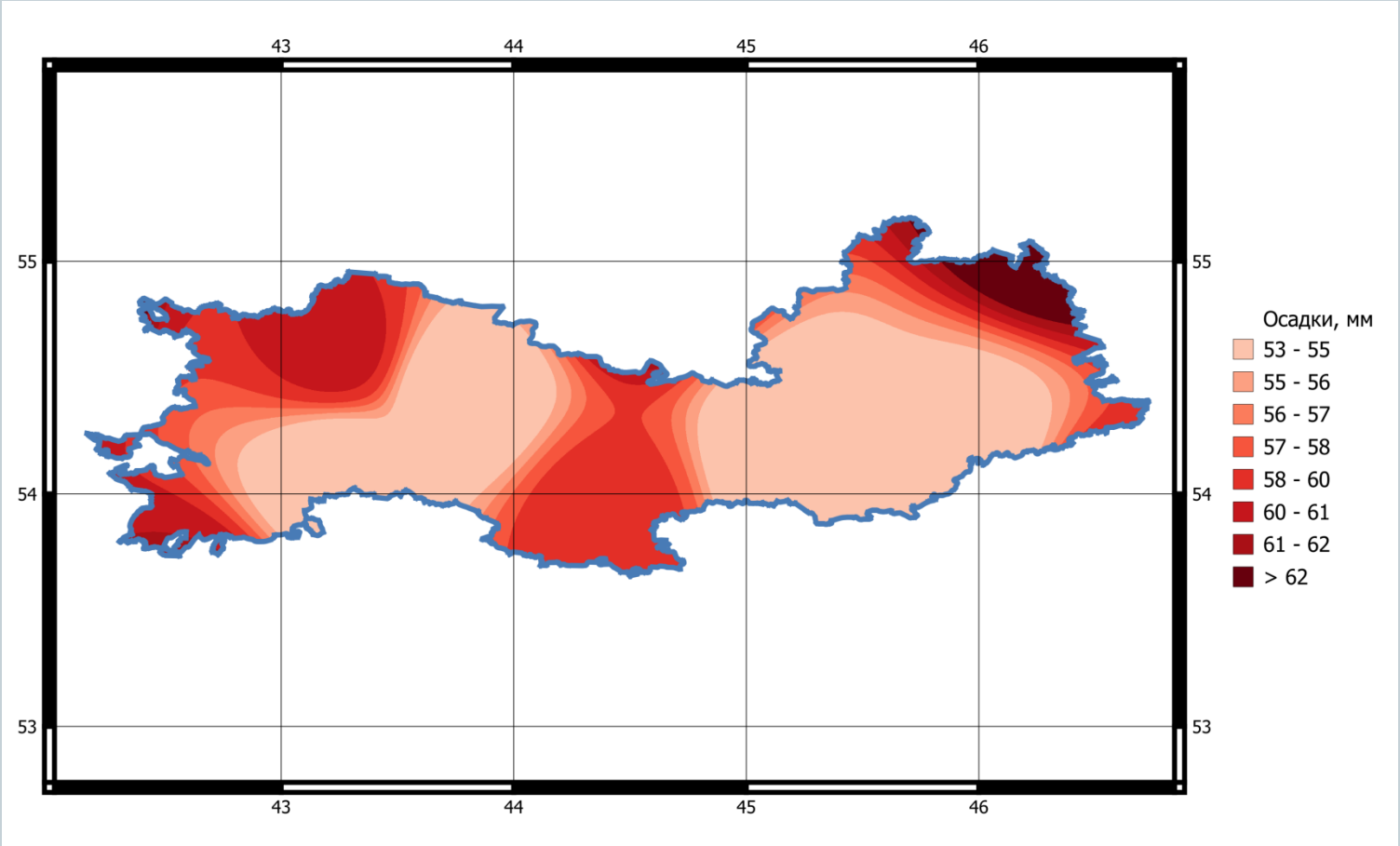
РЕЗУЛЬТАТЫ



Пространственное распределение атмосферных осадков в мае месяце, по данным инструментальных измерений наблюдательной сети Росгидромета (1936-2023 гг.)

РЕЗУЛЬТАТЫ

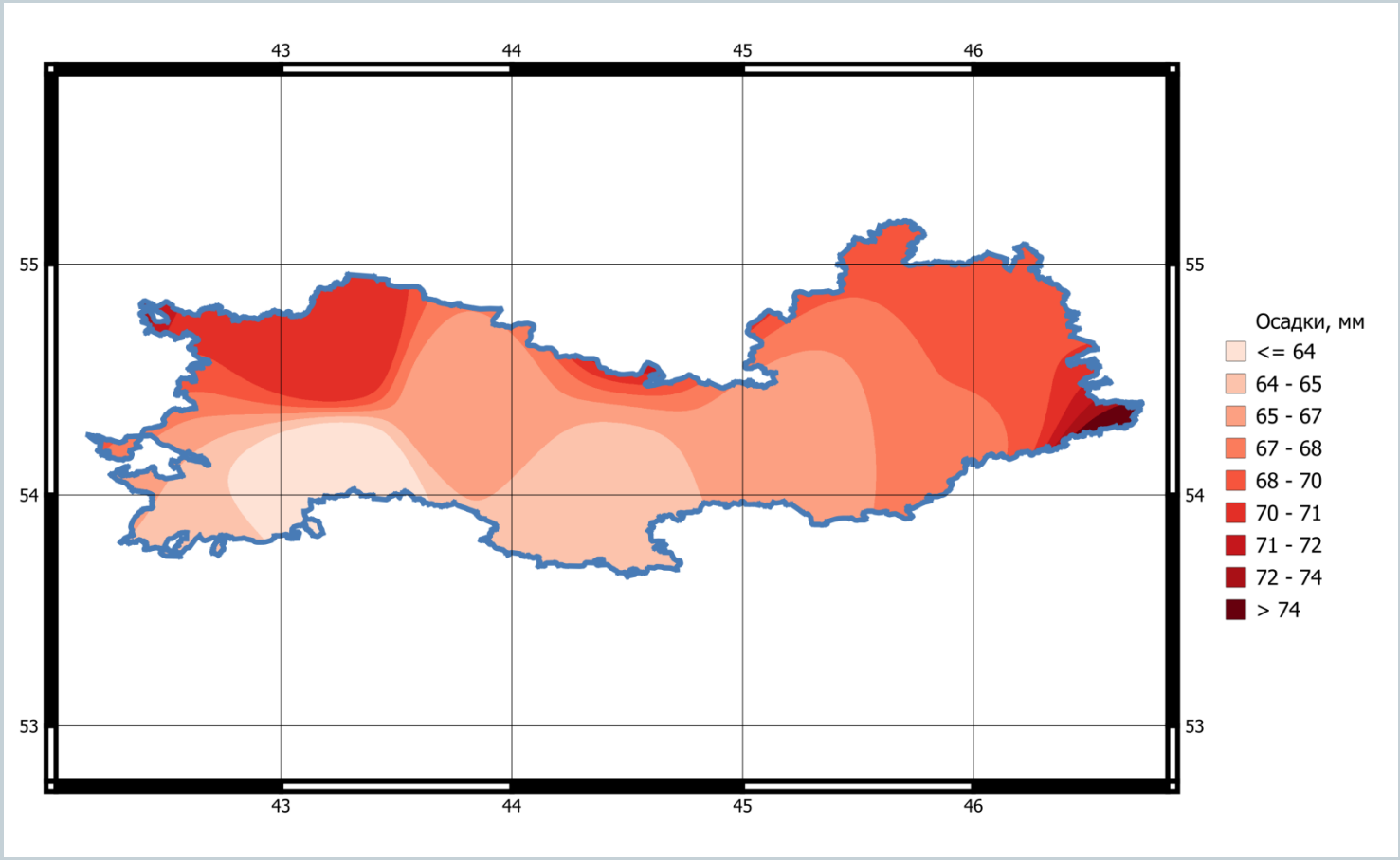
8



Пространственное распределение атмосферных осадков в июне месяце, по данным инструментальных измерений наблюдательной сети Росгидромета (1936-2023 гг.)

РЕЗУЛЬТАТЫ

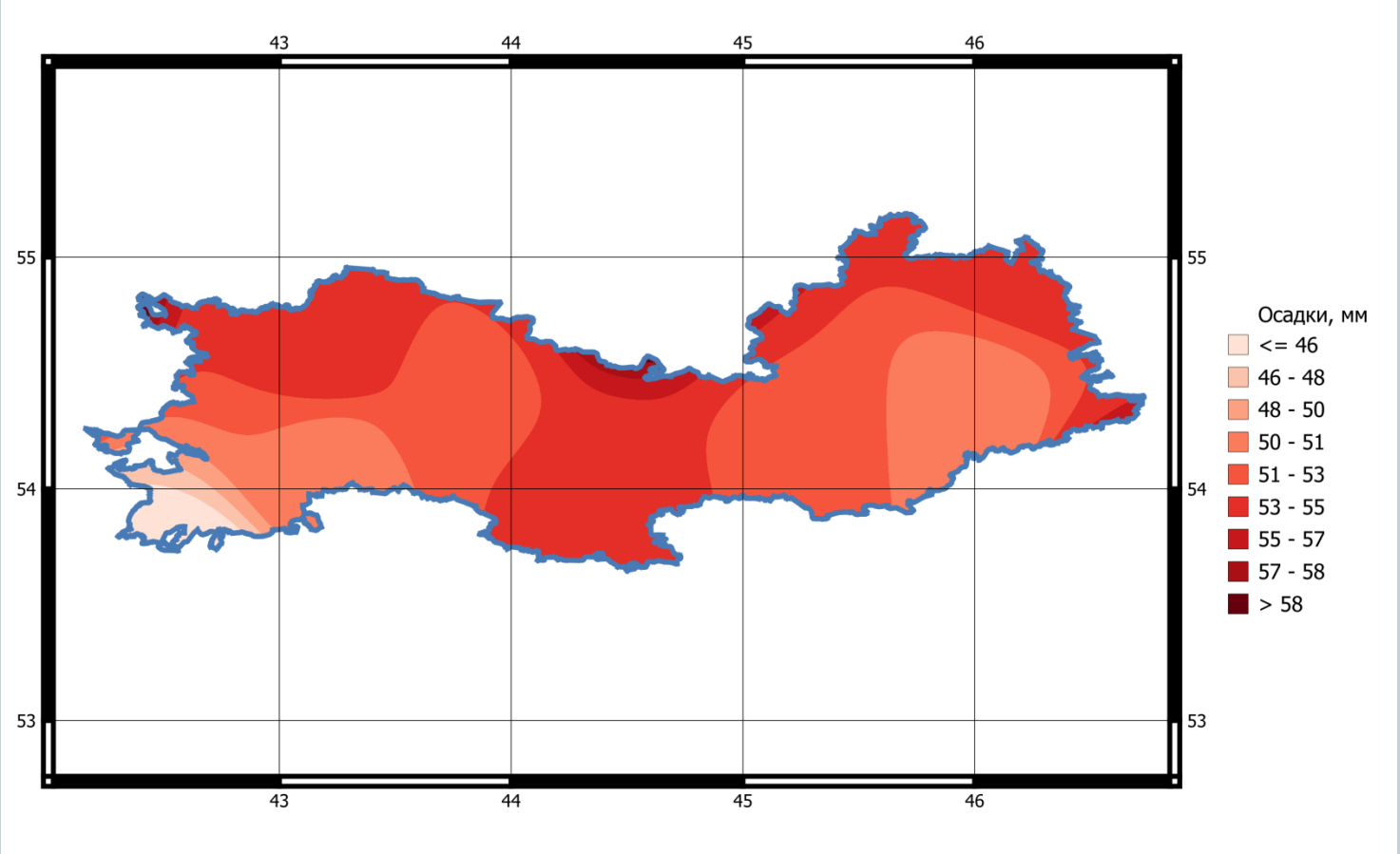
9



Пространственное распределение атмосферных осадков в июле месяце, по данным инструментальных измерений наблюдательной сети Росгидромета (1936-2023 гг.)

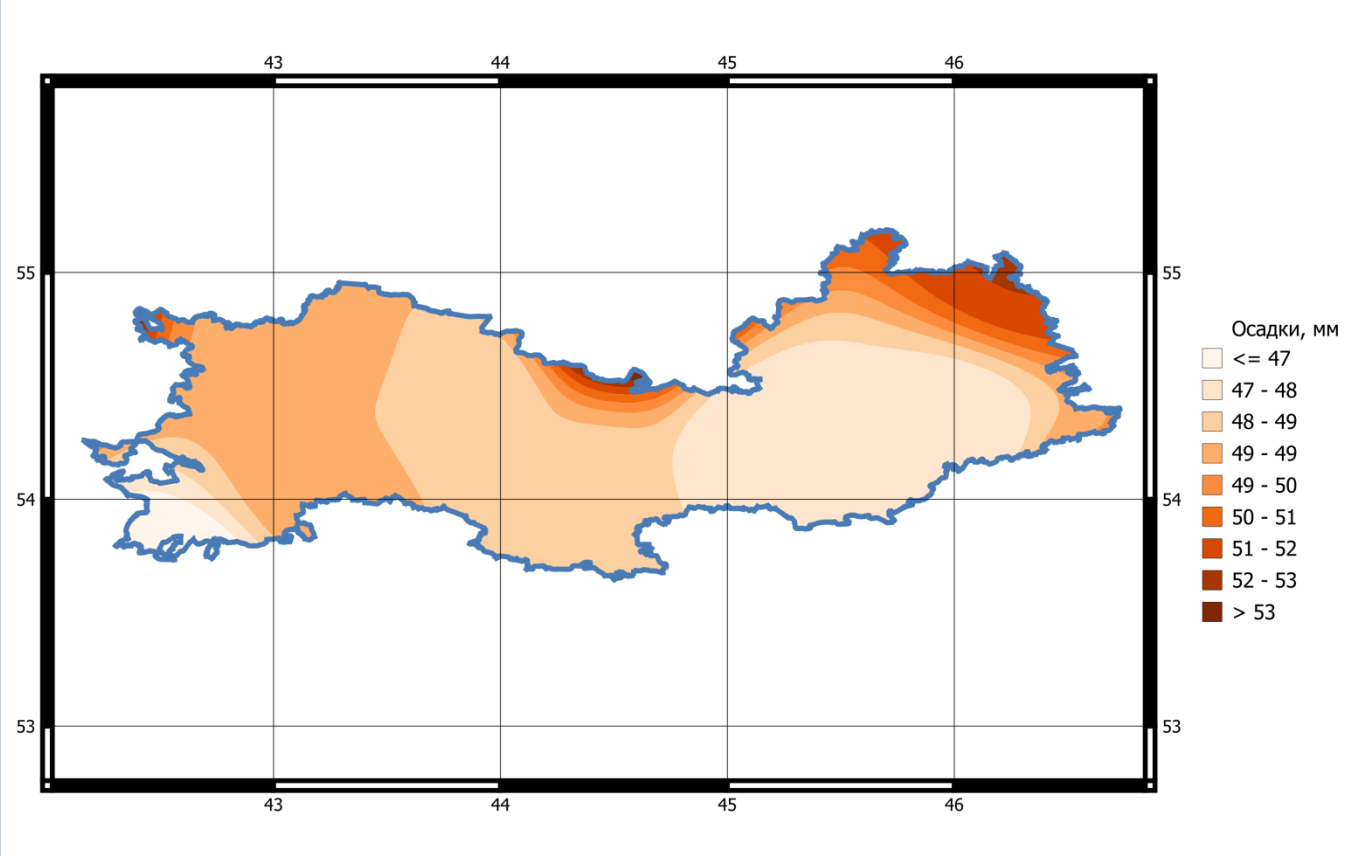
РЕЗУЛЬТАТЫ

10



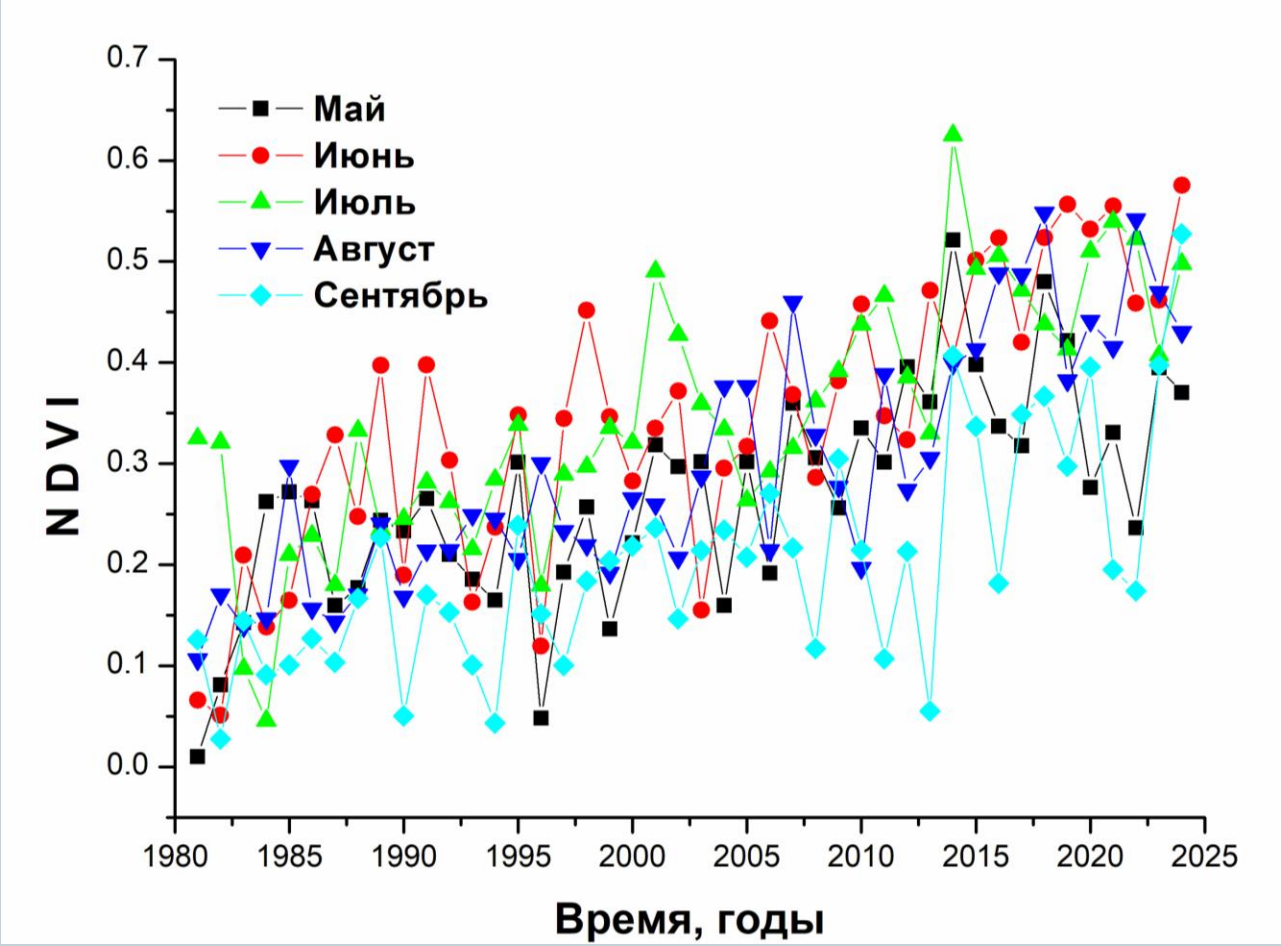
Пространственное распределение атмосферных осадков в августе месяце, по данным инструментальных измерений наблюдательной сети Росгидромета (1936-2023 гг.)

РЕЗУЛЬТАТЫ



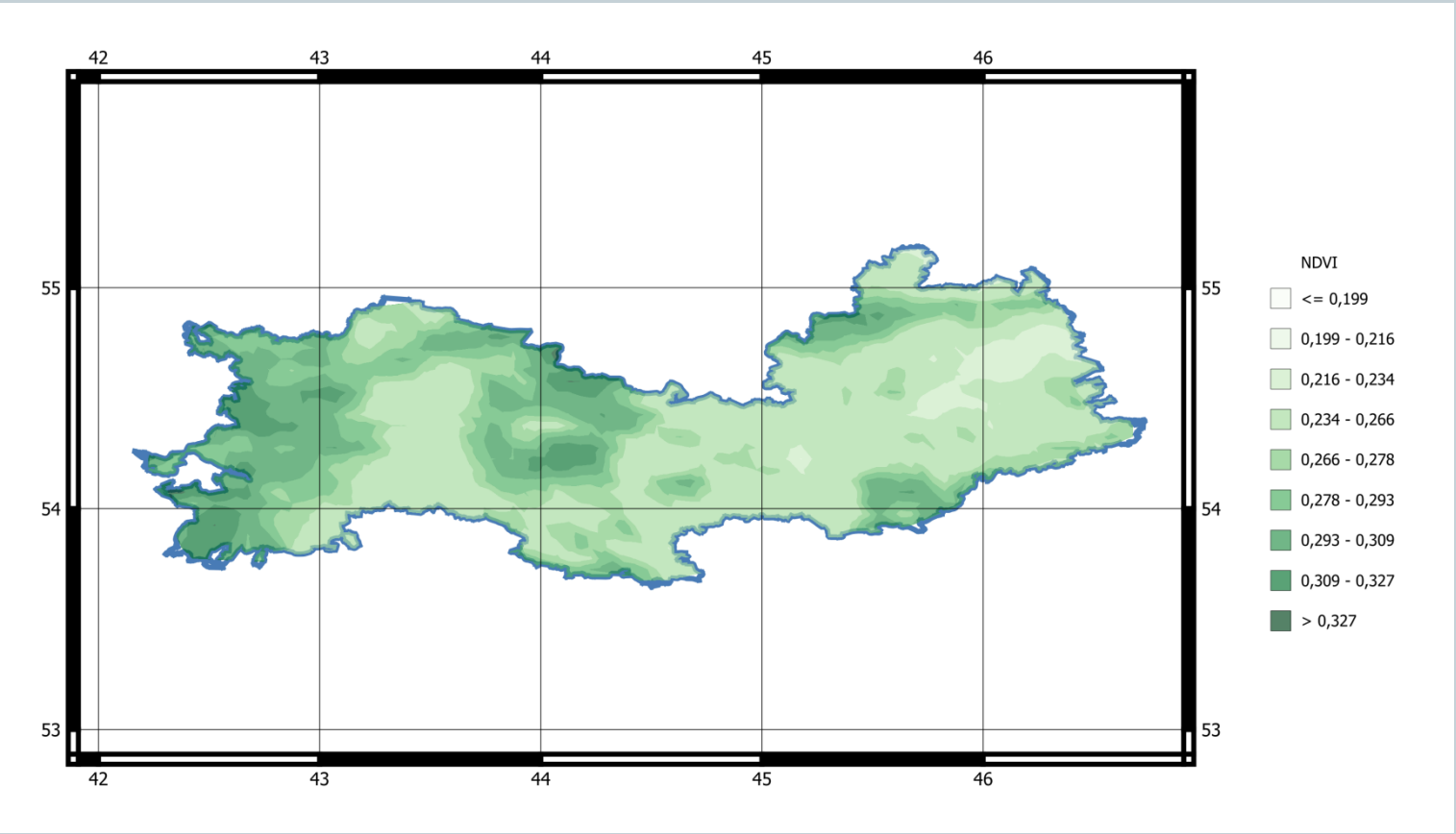
Пространственное распределение атмосферных осадков в сентябре месяце, по данным инструментальных измерений наблюдательной сети Росгидромета (1936-2023 гг.)

РЕЗУЛЬТАТЫ



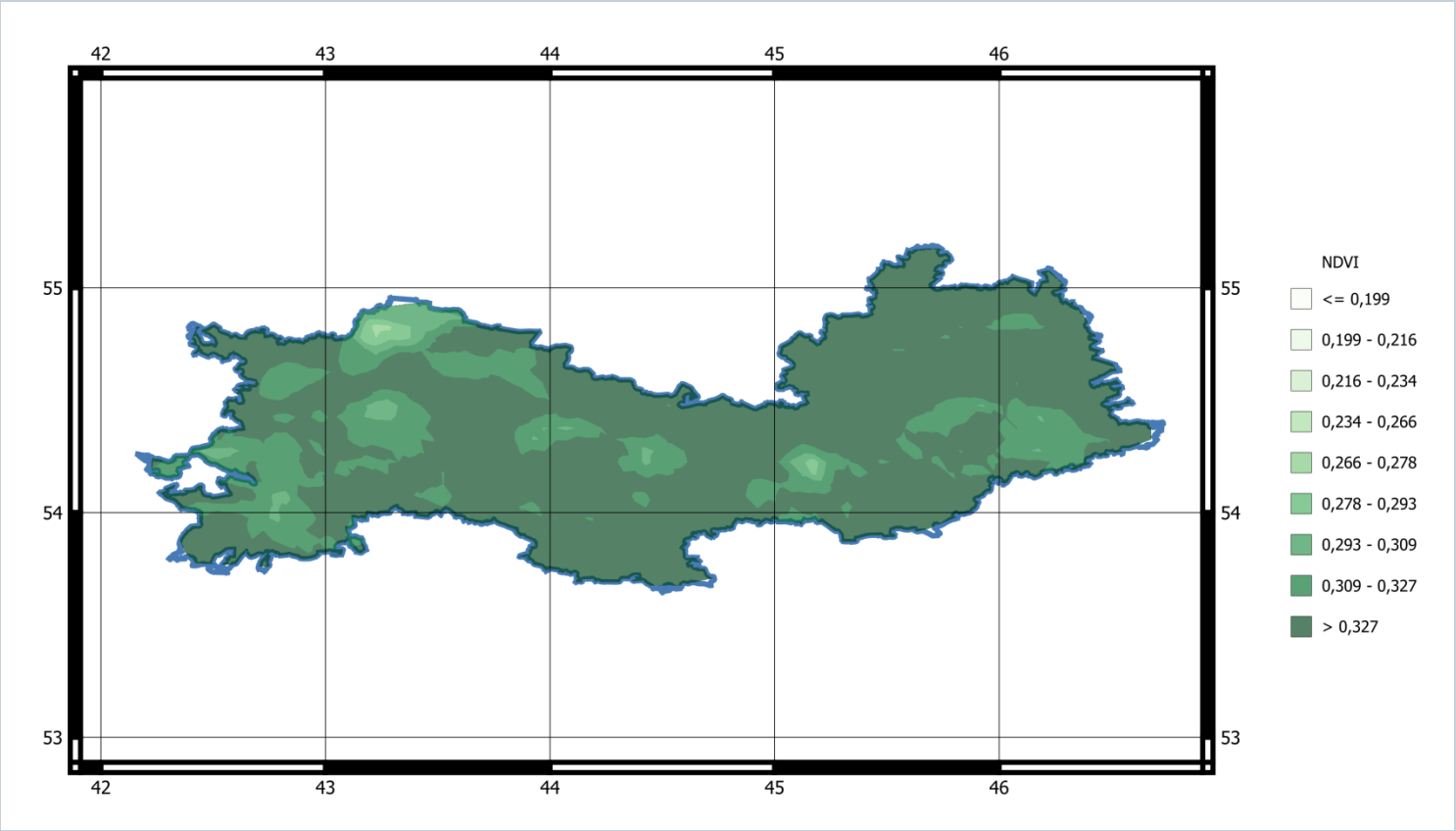
Временная динамика значений NDVI осредненных по территории Мордовии на основе данных дистанционного зондирования NASA (*https://www.earthdata.nasa.gov*) с 1981 по 2024 гг.

РЕЗУЛЬТАТЫ



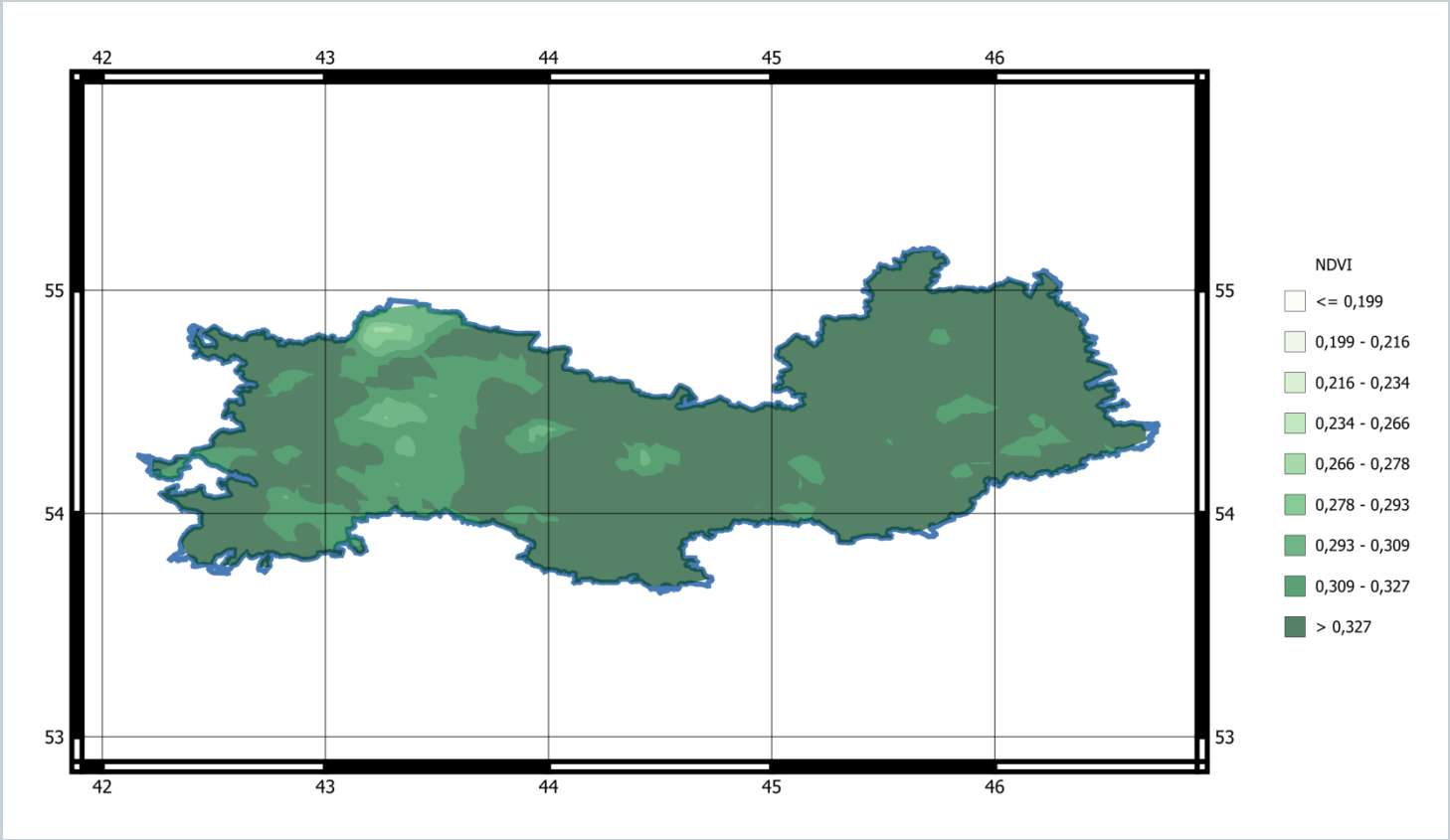
Пространственное распределение значение NDVI в мае месяце, по данным дистанционных измерений NASA (*https://www.earthdata.nasa.gov*) с 1981 по 2024 гг.

РЕЗУЛЬТАТЫ



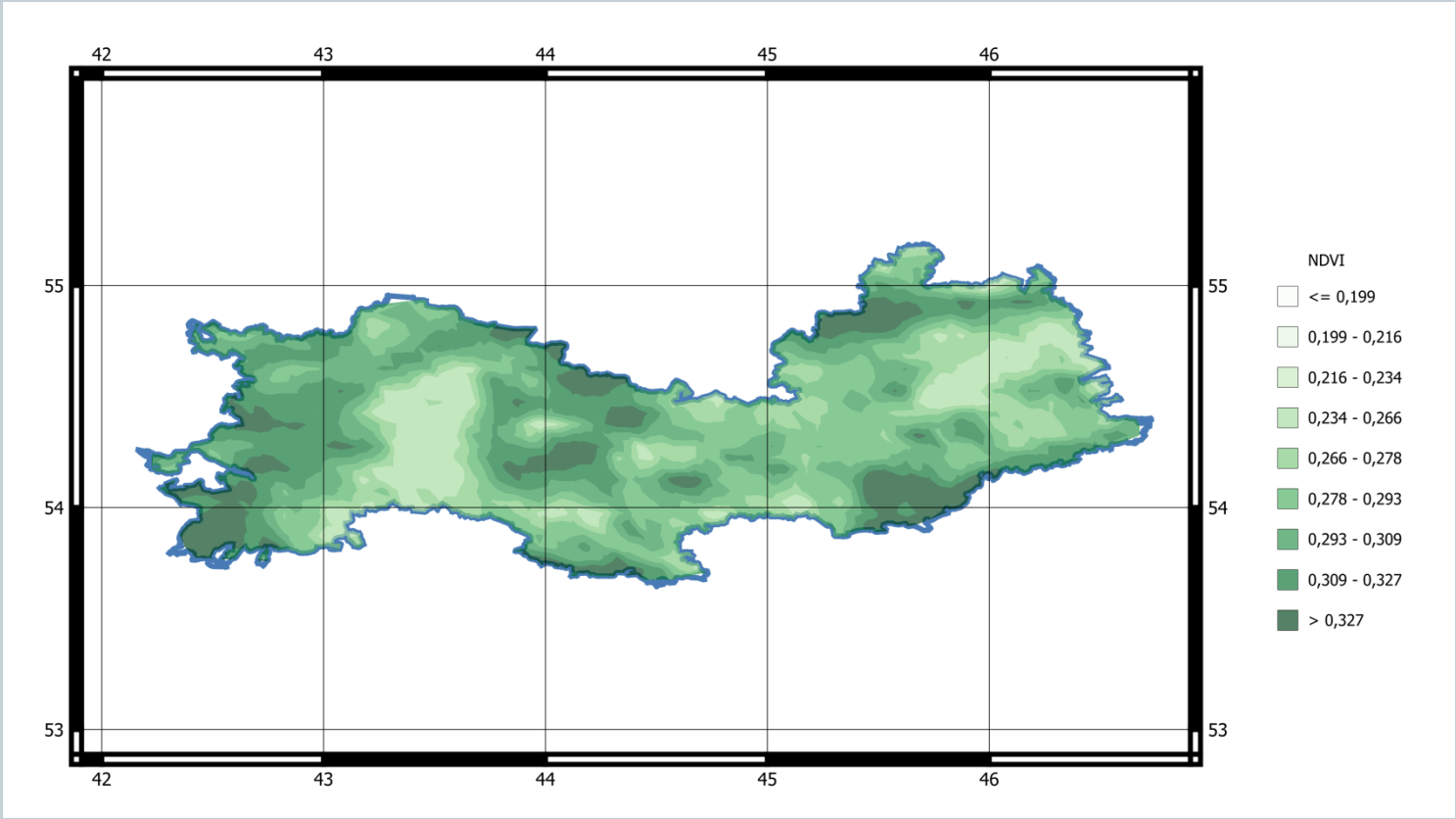
Пространственное распределение значение NDVI в июне месяце, по данным дистанционных измерений NASA (*https://www.earthdata.nasa.gov*) с 1981 по 2024 гг.

РЕЗУЛЬТАТЫ



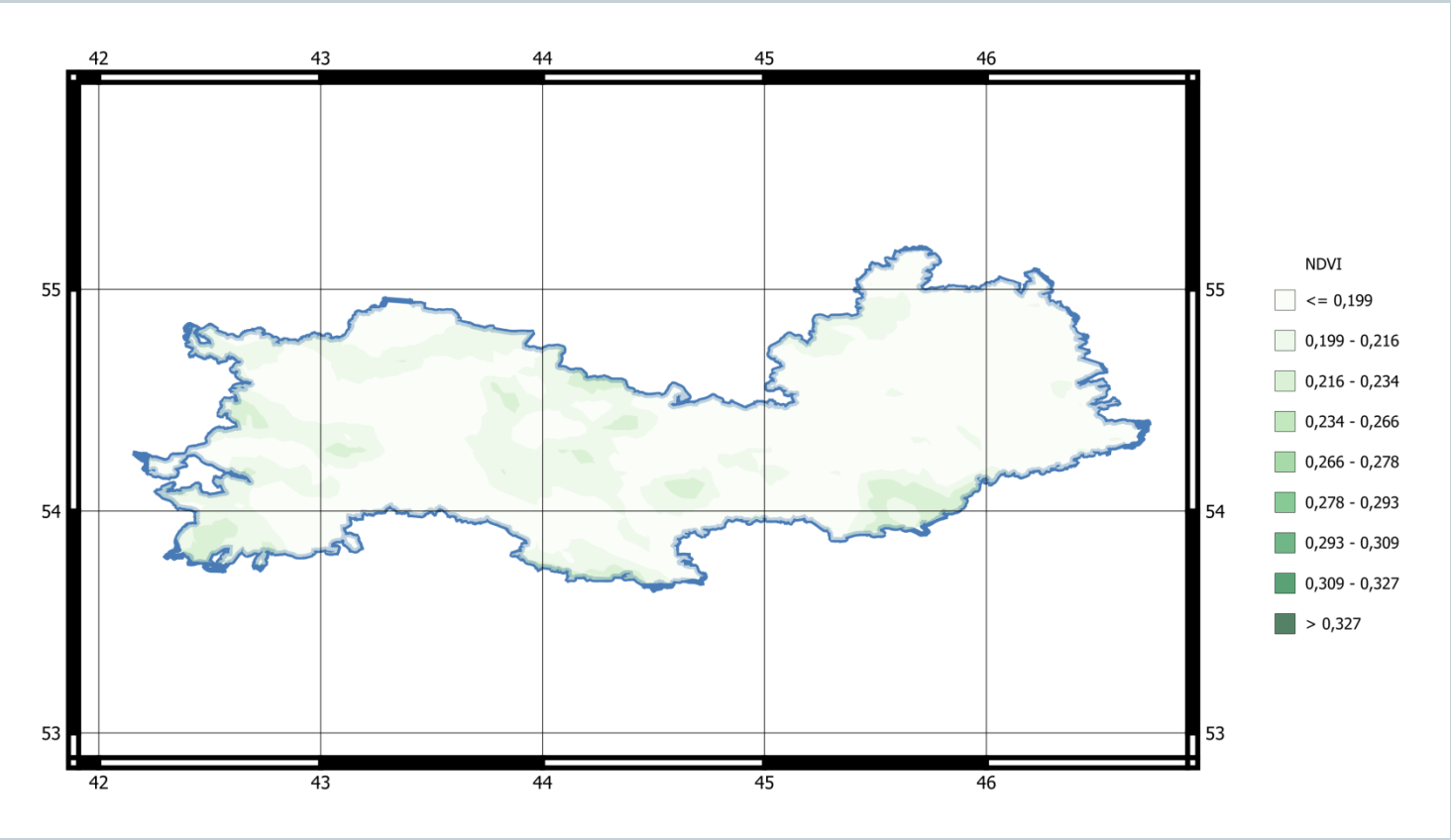
Пространственное распределение значение NDVI в июле месяце, по данным дистанционных измерений NASA (*https://www.earthdata.nasa.gov*) с 1981 по 2024 гг.

РЕЗУЛЬТАТЫ



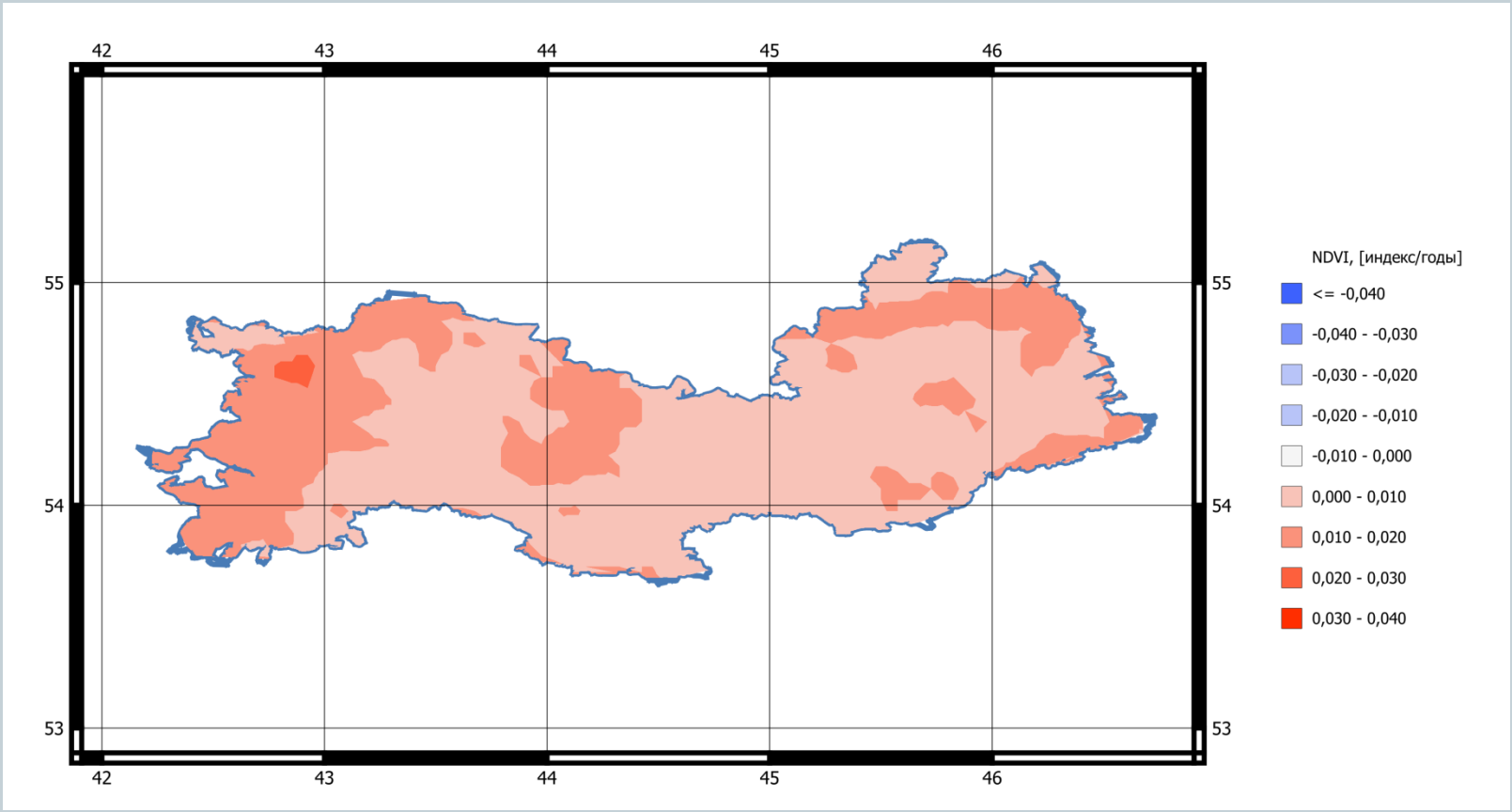
Пространственное распределение значение NDVI в августе месяце, по данным дистанционных измерений NASA (*https://www.earthdata.nasa.gov*) с 1981 по 2024 гг.

РЕЗУЛЬТАТЫ



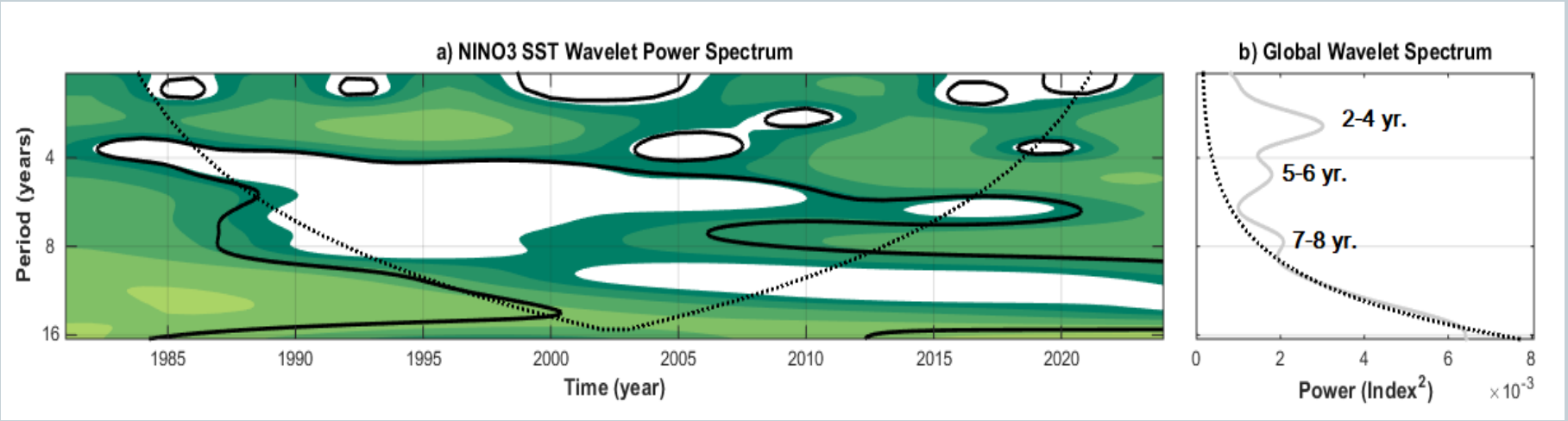
Пространственное распределение значение NDVI в сентябре месяце, по данным дистанционных измерений NASA (*https://www.earthdata.nasa.gov*) с 1981 по 2024 гг.

РЕЗУЛЬТАТЫ



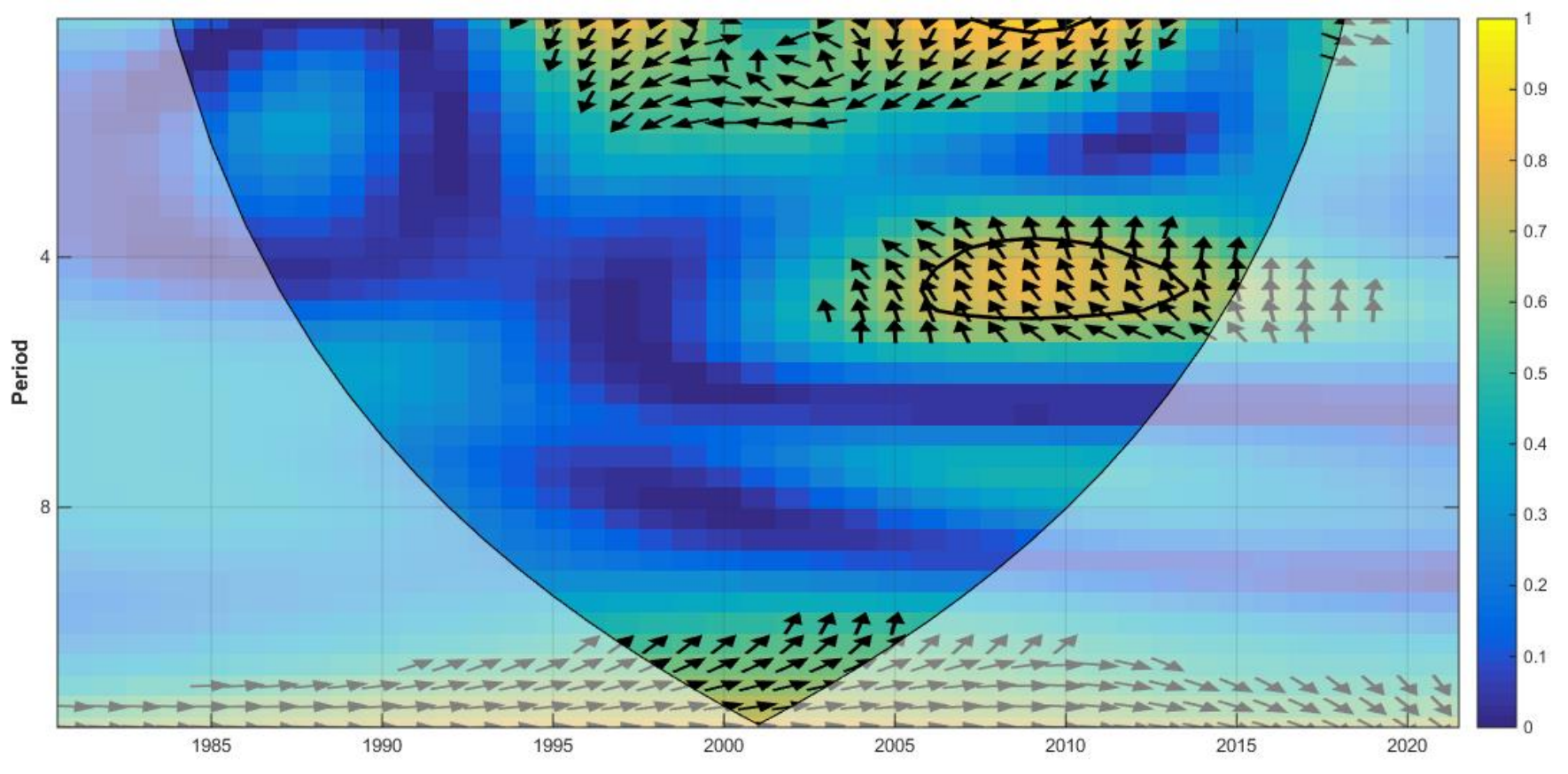
Пространственное распределение значений линейного тренда NDVI за вегетационного сезона, по данным дистанционных измерений NASA (*https://www.earthdata.nasa.gov*) с 1981 по 2024 гг.

РЕЗУЛЬТАТЫ



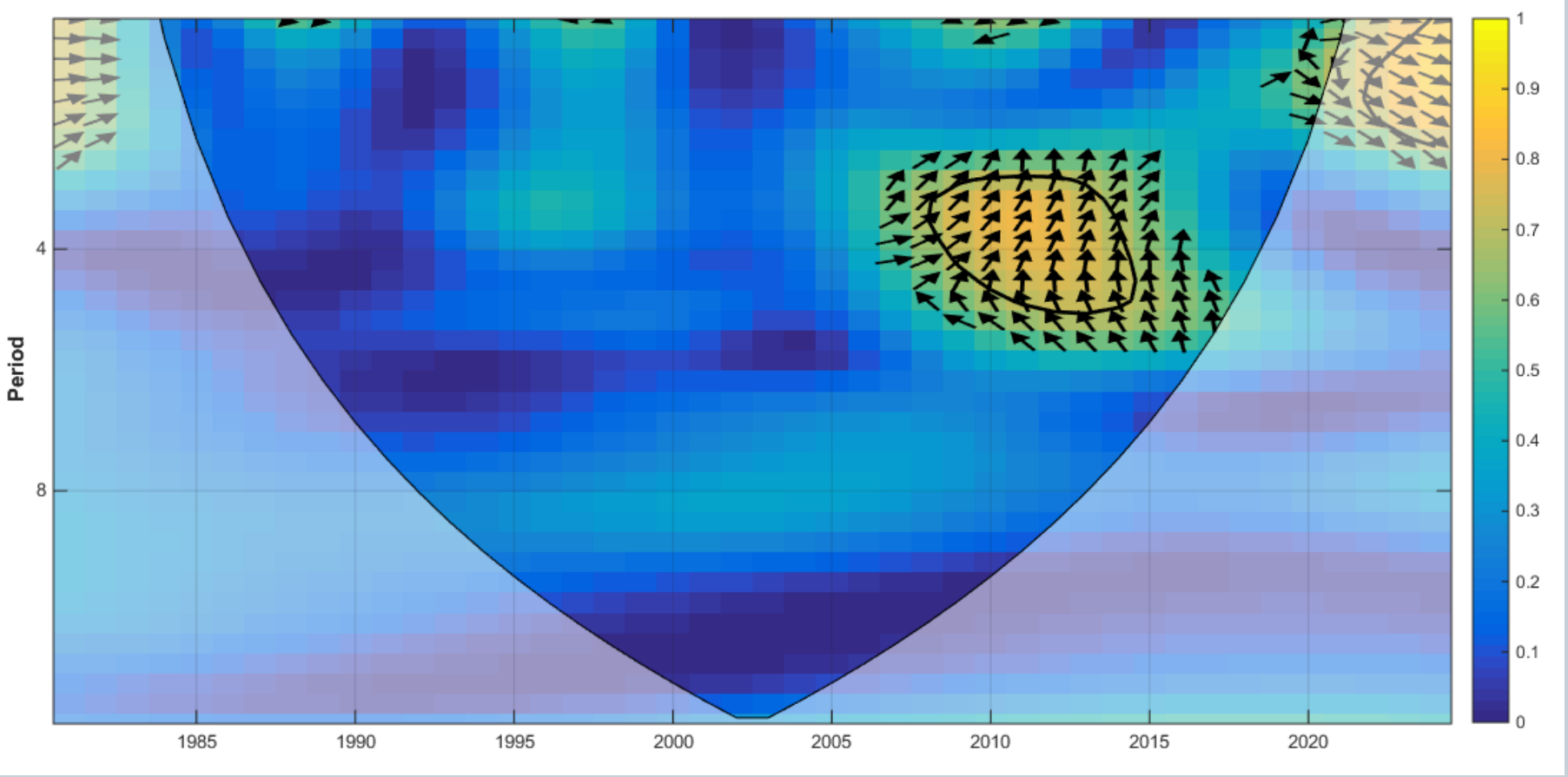
Вейвлет анализ значений NDVI за вегетационный сезон по территории Мордовии: анализирующая вейвлет функция Morlet, слева показан локальный вейвлет спектр, справа периодограмма анализируемого сигнала, пунктирной линией показан 99% порог обнаружения сигнала на фоне “красного шума”

РЕЗУЛЬТАТЫ



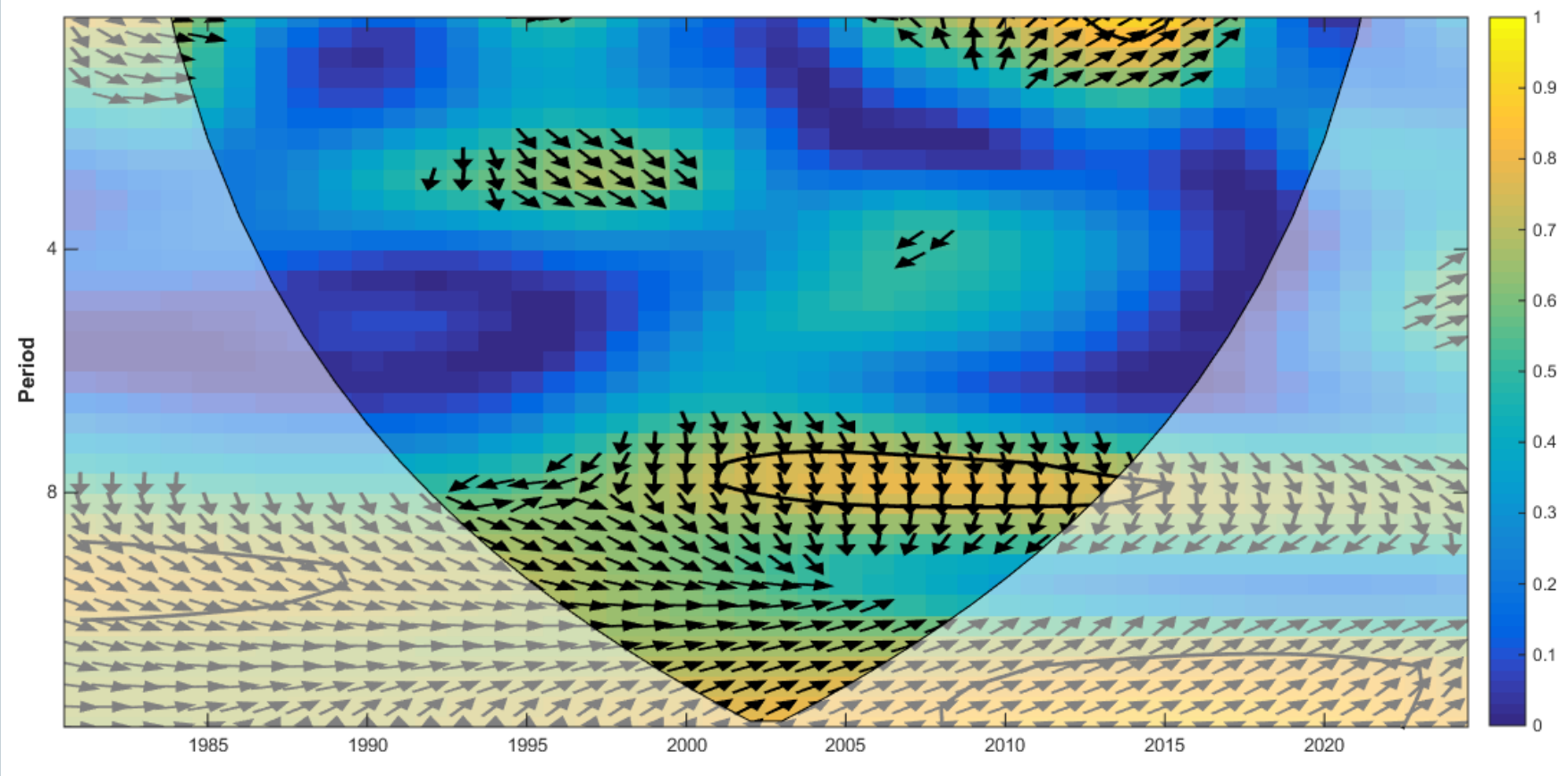
Кросс-вейвлет анализ NDVI и EAWR.
Направление стрелок указывает характер выявленных колебаний: вправо – синфазно, влево – противофазно, направление стрелок вверх или вниз - об опережении или запаздывании на π/2 колебаний.

РЕЗУЛЬТАТЫ



Кросс-вейвлет анализ NDVI и SCAND.
Направление стрелок указывает характер выявленных колебаний: вправо – синфазно, влево – противофазно, направление стрелок вверх или вниз - об опережении или запаздывании на π/2 колебаний.

РЕЗУЛЬТАТЫ



Кросс-вейвлет анализ NDVI и AO.
Направление стрелок указывает характер выявленных колебаний: вправо – синфазно, влево – противофазно, направление стрелок вверх или вниз - об опережении или запаздывании на π/2 колебаний.

ВЫВОДЫ

- Линейные тренды NDVI по каждому из пяти месяцев вегетационного периода за 1981-2024 гг. для территории республики в целом положительны. Рост значений с 1981 по 1995 гг. и их стабилизация с 1996 по 2015 гг. происходят на фоне наблюдаемого замедления эффекта глобального потепления

- Установлена положительная статистически значимая связь значений NDVI с приповерхностной температурой ($r \geq 0{,}50$) и слабая связь с атмосферными осадками ($r \leq 0{,}41$)

- Проведенный вейвлет анализ выявил циклы в колебаниях значений NDVI в высокочастотной (2 - 4 года) и низкочастотной областях спектра (8 и более лет)

- Кросс-вейвлет анализ данных NDVI и климатических индексов выявил тесную связь в низкочастотной области с SCAND, EAWR, а также в высокочастотной области с AO, NAO, что возможно обусловлено усилением межширотного обмена во второй половине XX века

БЛАГОДАРНОСТИ

- Организаторам XXIV Международной конференции «СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА - 2026»

- Мордовскому ЦГМС Верхне-Волжского УГМС– Росгидромета (*http://saranskmeteo.ru*)

- Галимову Артуру Альбертовичу

- Исследование проведено при поддержке гранта РНФ № 24-17-00138 (Экстремальные погодные явления на территории России: механизмы формирования и ожидаемые изменения)


СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!
https://lobaskinskoe-r13.gosuslugi.ru/o-munitsipalnom-obrazovanii/dostoprimechatelnosti