

Оценка прогнозов опасных явлений погоды на Урале и в Предуралье летом 2024 г. по модели WRF

Шихов А.Н. (1, 2), Быков А.В. (1), Ажигов И.О. (1)

(1) Пермский государственный национально-исследовательский университет,
Пермь, Россия

(2) ИФА им. А.М. Обухова РАН, Москва, Россия

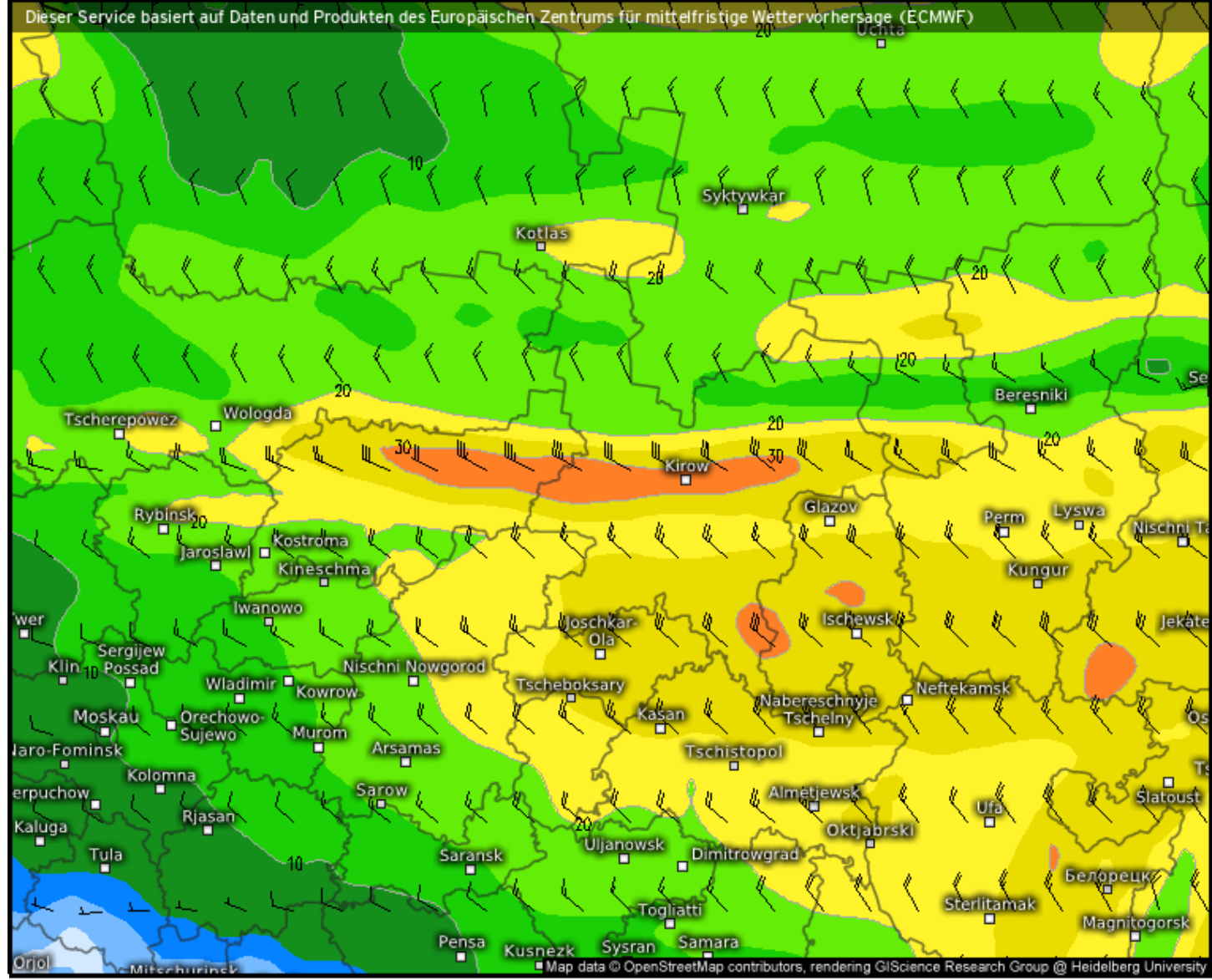
При поддержке РФФИ, проект № 24-17-00357

Актуальность и цель исследования

- Над территорией Урала, Предуралья и востока Европейской части России летом 2024 г. наблюдался ряд случаев опасных явлений конвективной природы (сильные ливни и очень сильные дожди, крупный град, шквалы)
- Зафиксировано не менее 13 случаев шквалов и 36 случаев сильных дождей и сильных ливней, в том числе два случая привели к масштабным ветровалам
- **Цель исследования** – сбор объективных данных о случаях этих явлений и оценка их прогноза по модели WRF, в том числе оценка случаев с ложными тревогами в те даты, когда фактически наблюдались ОЯ

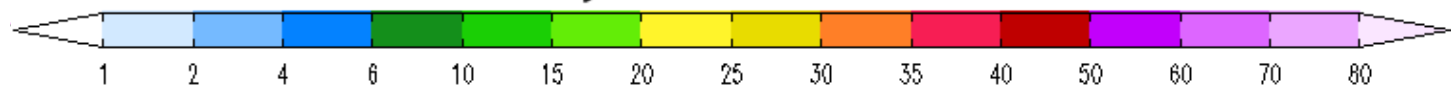
Рассматриваемые случаи летом 2024 г.

Дата	Субъекты РФ	Тип ОЯ	S ветровалов, га	Макс. порыв ветра по модели, м/с	Явления на метеостанциях
25.05.2024	Пермский край, Свердловская обл.	Шквал	Менее 25	27	Шквалы до 27 м/с (Невьянск), по ущербу до 27 м/с (Гайны, Коса)
11.06.2024	Костромская, Кировская обл.	Шквал	2719	17	Пропущено метеостанциями
12.06.2024	Кировская обл.	Шквал	нет	12	Шквал 30 м/с (Нолинск)
18.06.2024	Татарстан	Шквал	нет	33	Шквал 26 м/с (Лаишево)
04.07.2024	Архангельская обл.	Сильный ветер	15125	25	Штормовой ветер 25-27 м/с (несколько станций), дождь до 38 мм
06.07.2024	Кировская обл.	Шквал, ливень	4591	30	Ливень 46 мм (Опарино), шквалы до 21 м/с

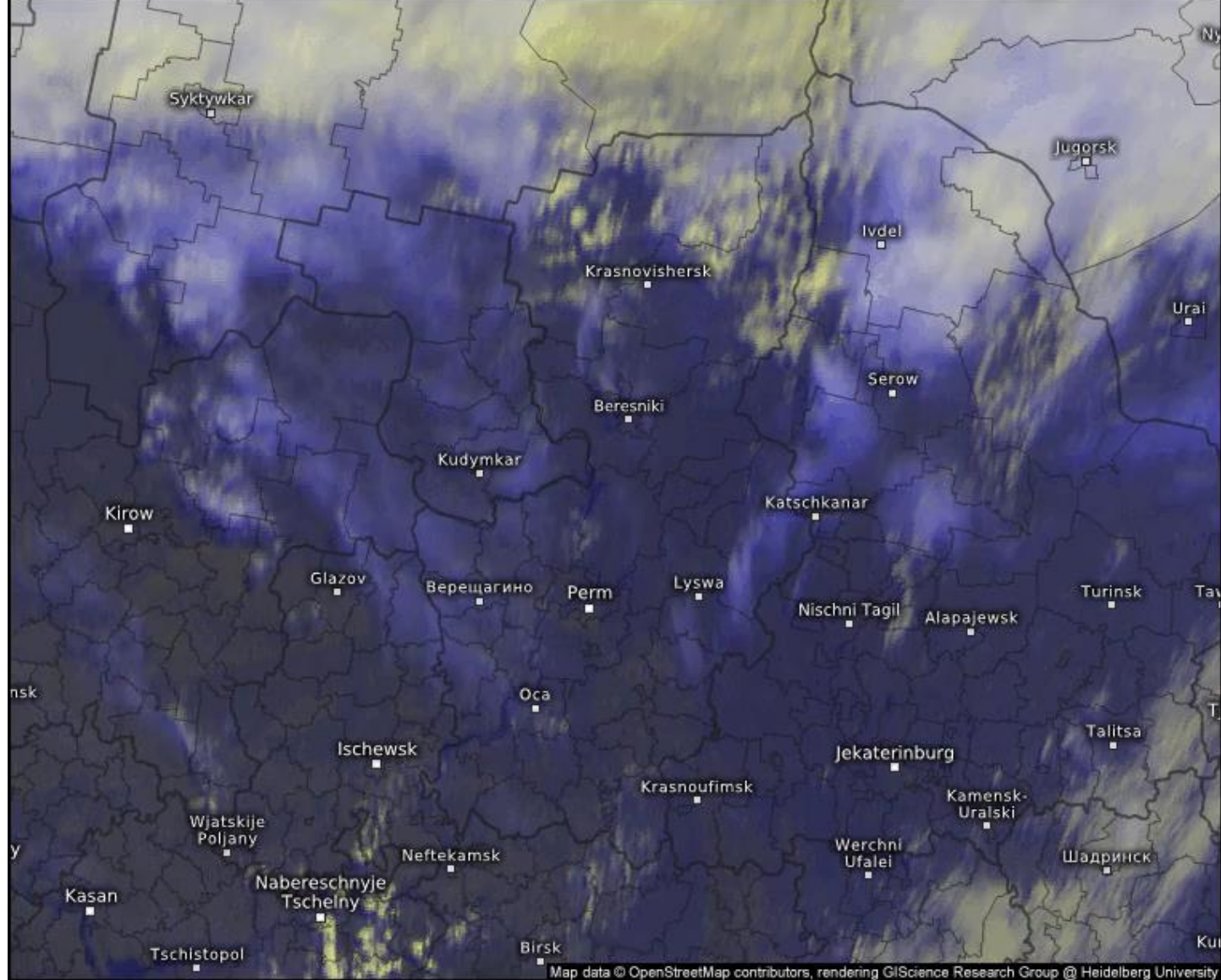


Vertikale Windscherung 0-1 km (kn)

Reanalyse für
Sa. 25.05.2024, 17:00 Uhr MESZ



Rasterkarte 48.1 E, 58.5 N (Zoomstufe 2 / Auflösung 2km)
ECMWF ERA5 (Reanalyse)

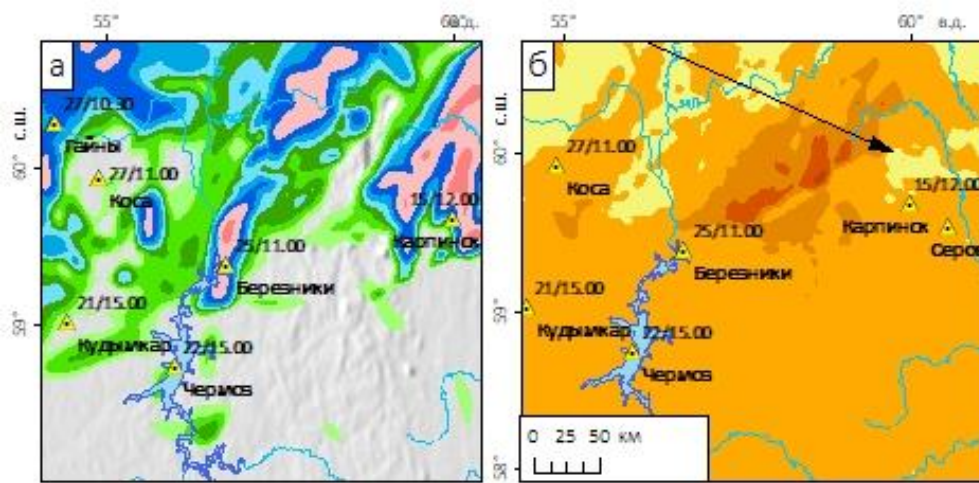


Satellit HD

Sa. 25.05.2024, 08:00 Uhr MESZ

© Kachelmann GmbH - Download nur für den privaten Gebrauch!
Bitte benutzen Sie zum Teilen die Share-Buttons oben rechts

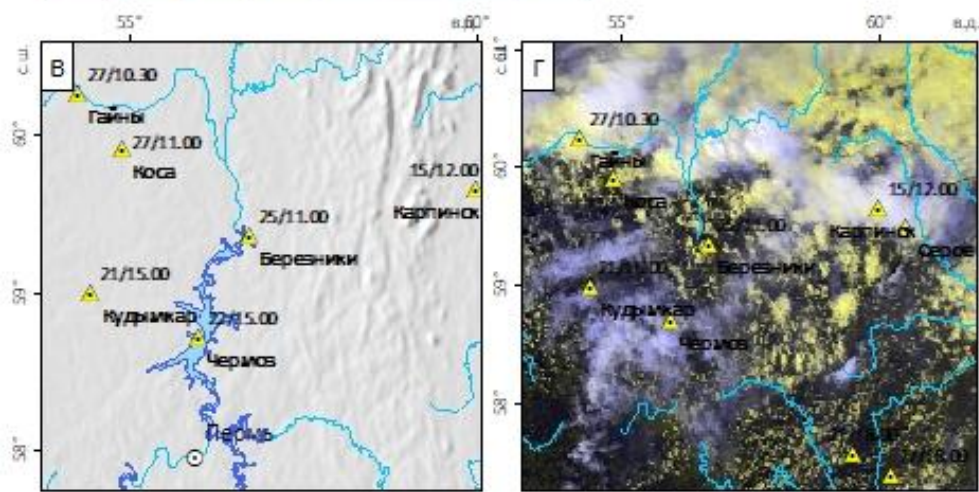
Perm



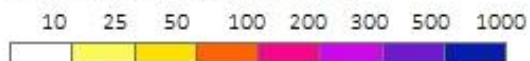
Композитная отражаемость, DBz



Порывы ветра, м с⁻¹



параметр updraft helicity, m s



27/11.00 Порыв ветра/
Коса время (BCB)

Прогноз шквалов 25.05.2024,
11.00 ВСВ (старт модели от 00
ВСВ):

а) – композитная отражаемость,

б) – порывы ветра;

в) – UH_{2-5km}

г) – снимок Aqua MODIS за 09.40
ВСВ

Число успешно

спрогнозированных случаев

(порыв ветра ≥ 25 м/с) – 0

Число ложных тревог – 1

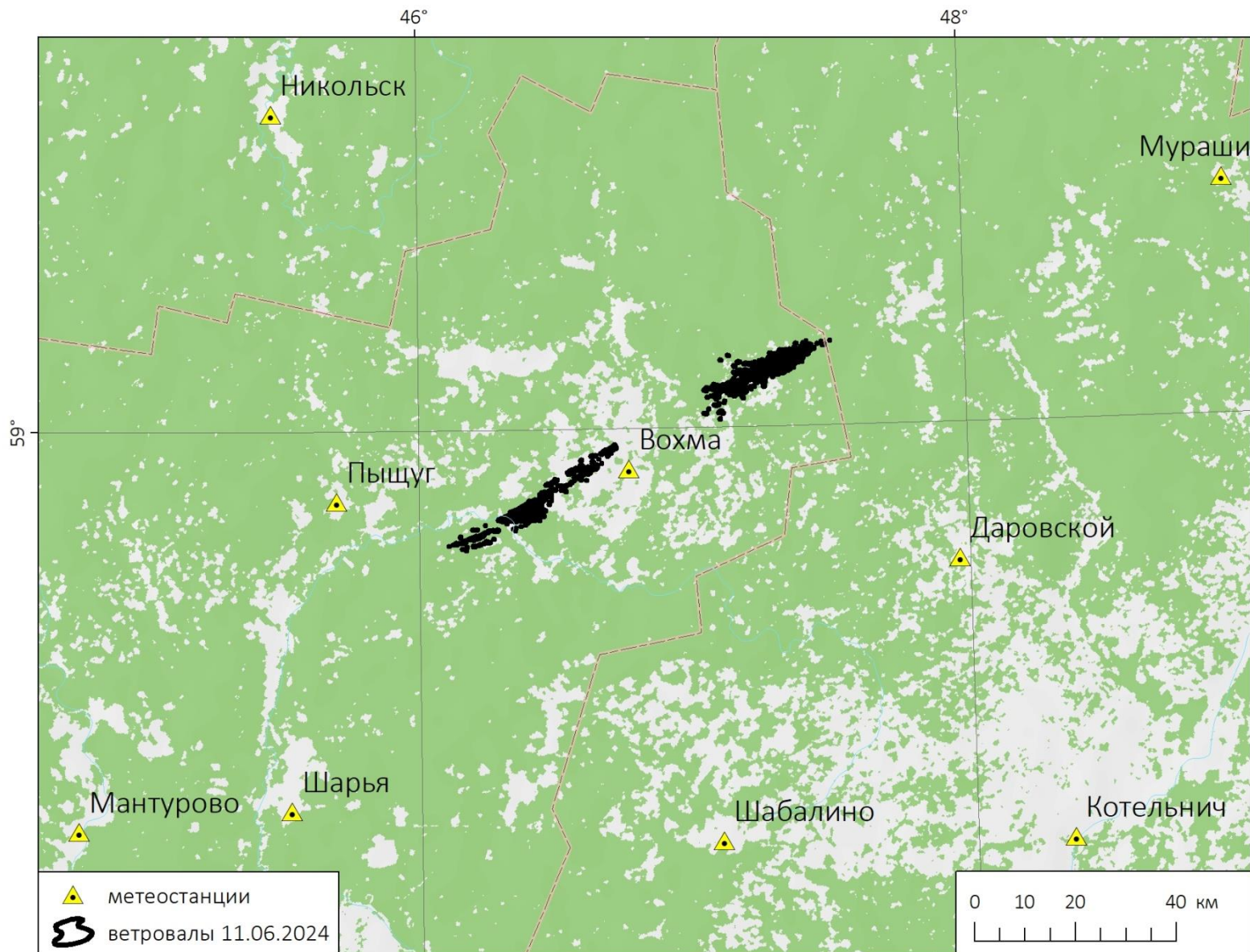
Число пропусков – 3

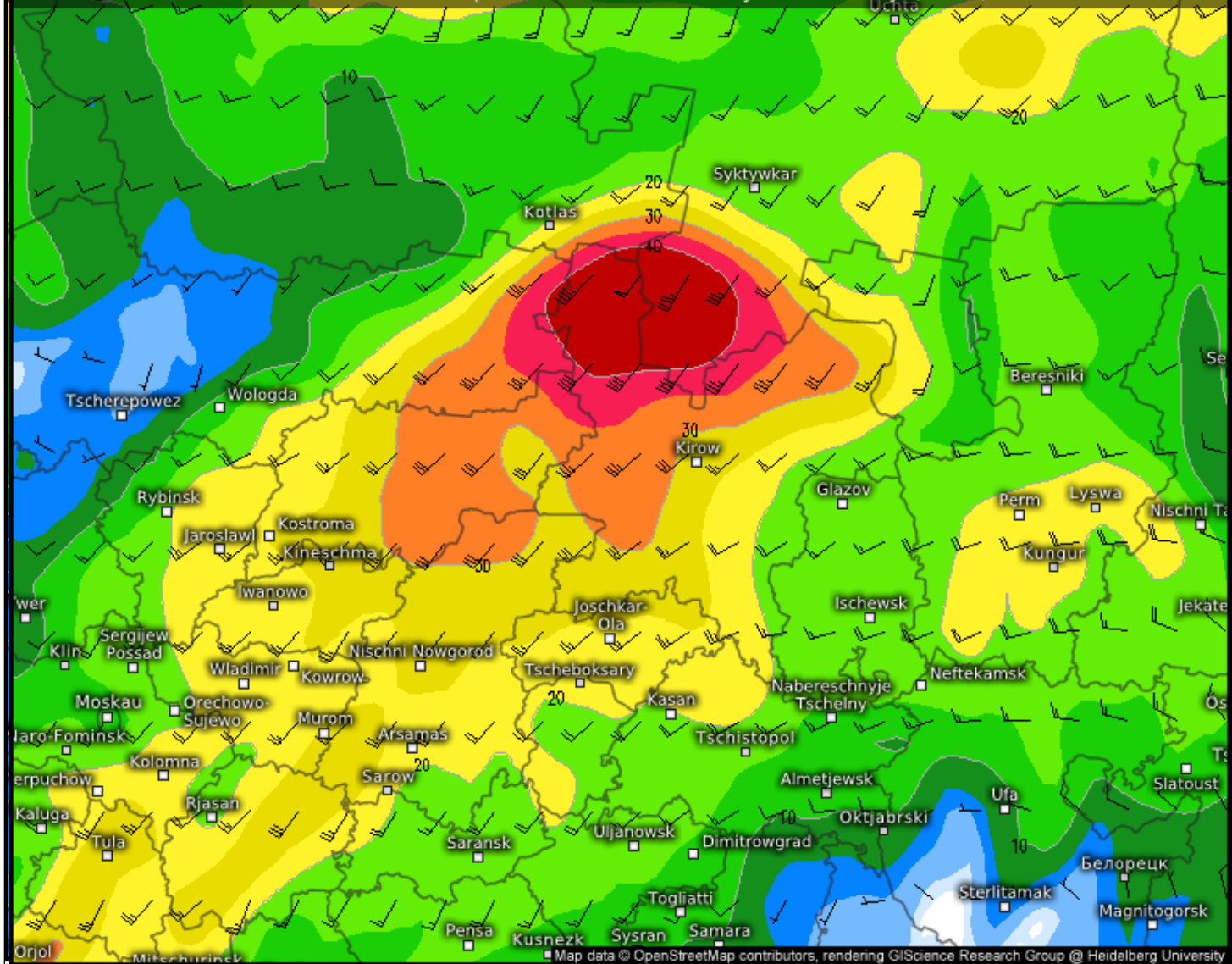
Макс порыв ветра по модели в

радиусе 50 км от фактической

зоны шквалов – 24 м/с

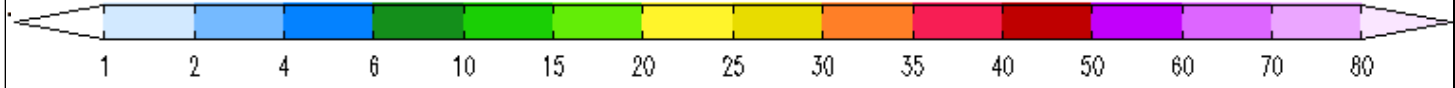
Ветровал 11.06.2024 г. в Кировской области (свыше 2700 га)



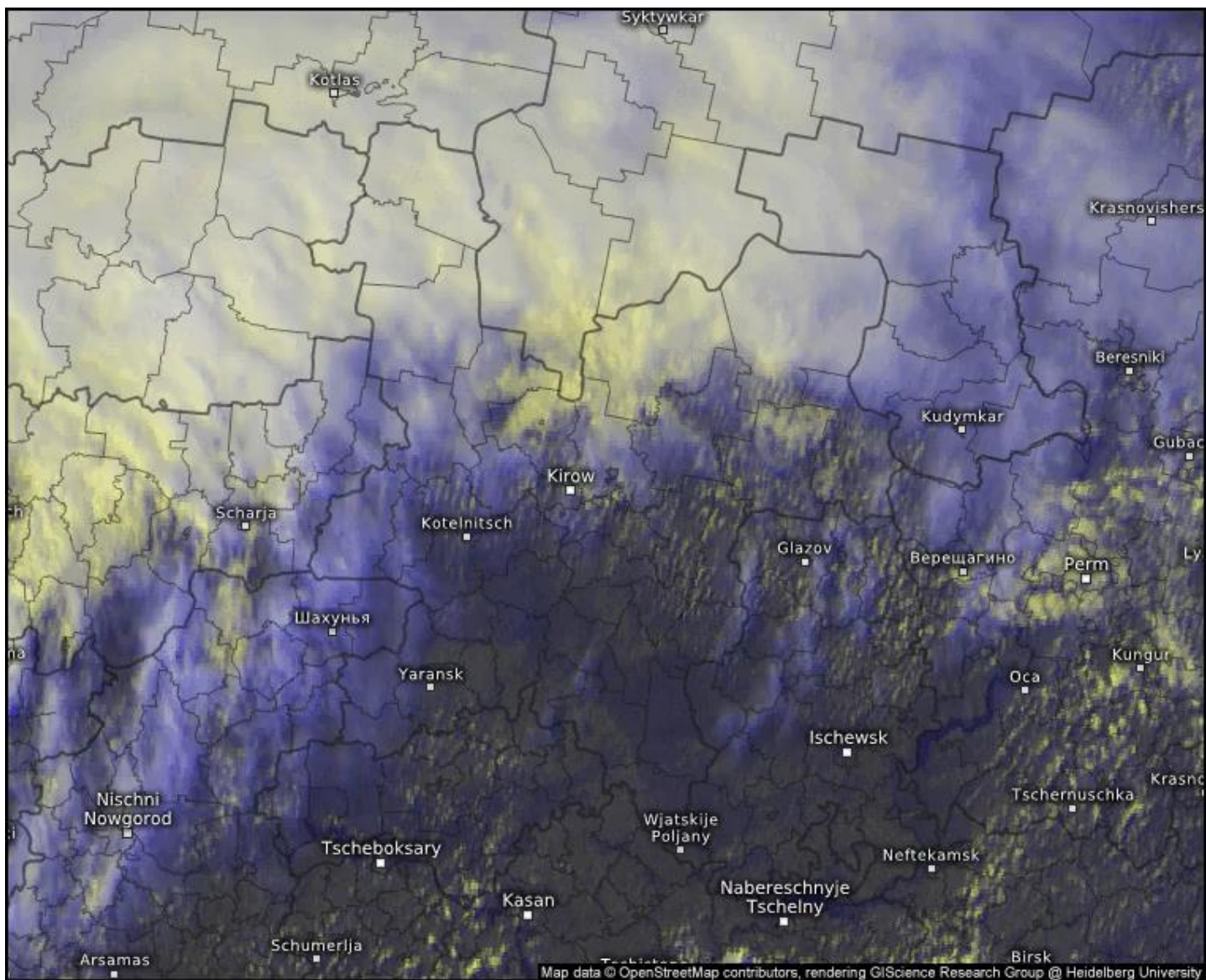


Vertikale Windscherung 0-1 km (kn)

Reanalyse für
Di. 11.06.2024, 17:00 Uhr MESZ



Rasterkarte 48.1 E, 58.5 N (Zoomstufe 2 / Auflösung 2km)
ECMWF ERA5 (Reanalyse)



Satellit HD

Di. 11.06.2024, 13:45 Uhr MESZ

© Kachelmann GmbH - Download nur für den privaten Gebrauch!
Bitte benutzen Sie zum Teilen die Share-Buttons oben rechts

Kirov

Прогноз сильного шквала в Кировской и Костромской области

11.06.2024 г., по модели WRF от 11.06.2024, 00 ч ВСВ

Число успешных прогнозов по метеостанциям – 0, число пропусков - 1, макс. скорость ветра в зоне шквала по модели 15 м/с



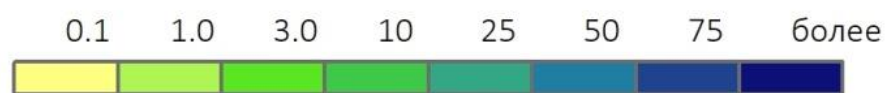
25/03.00
▲ Порыв ветра на метеостанции, м/с
22456

Порывы ветра, м/с

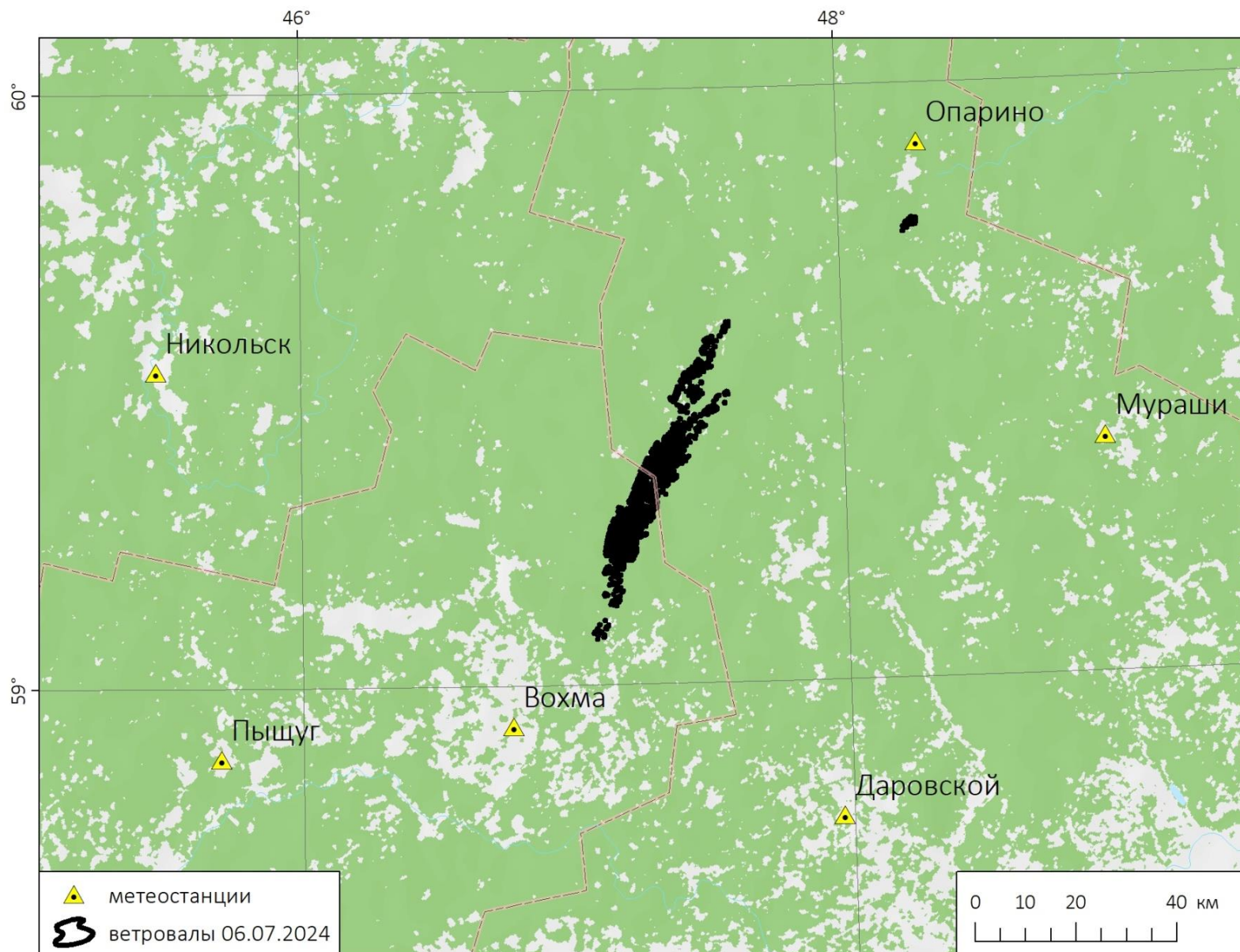


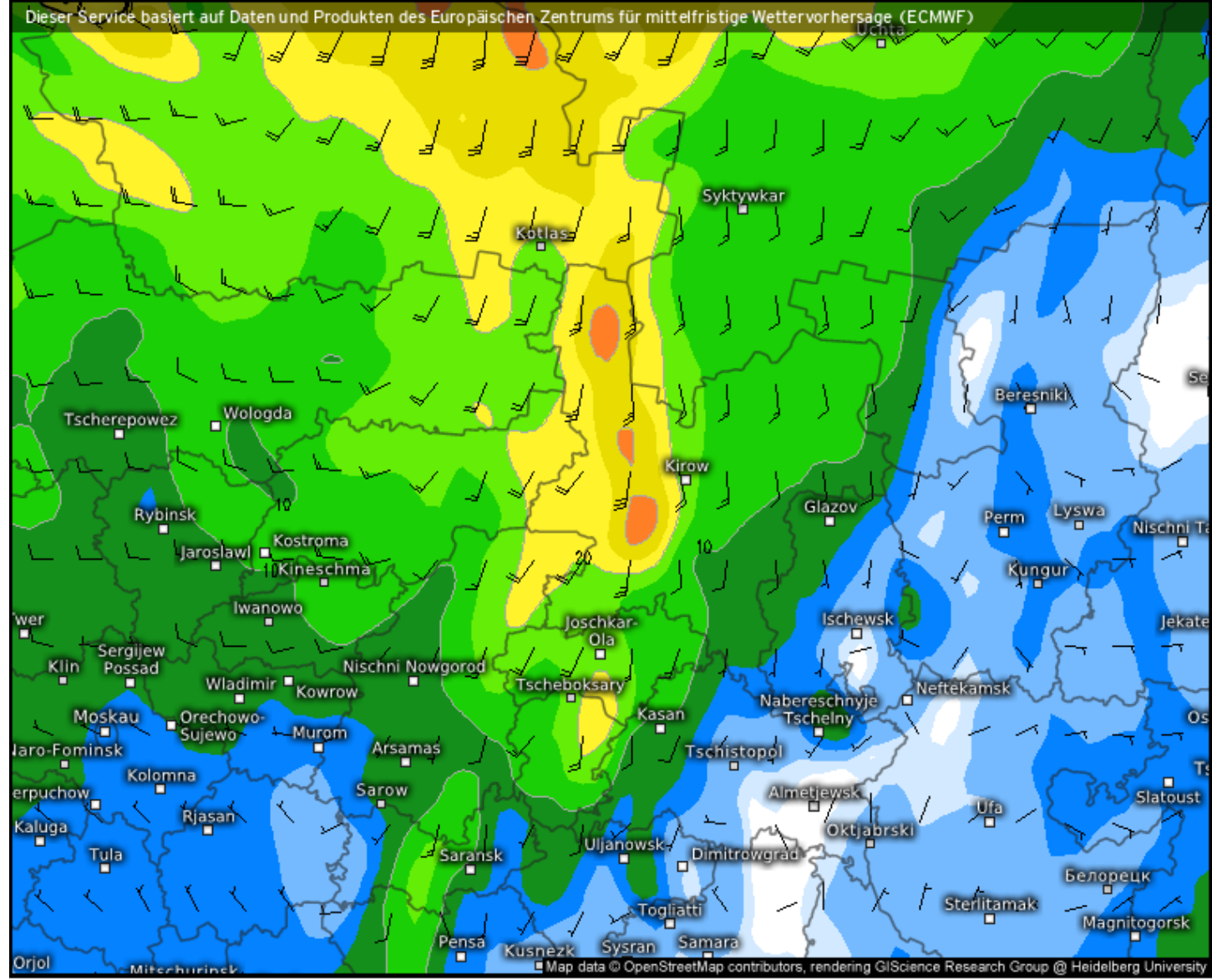
38
▲ Количество осадков на метеостанции за 12 ч
22445

Осадки за 12 ч, мм



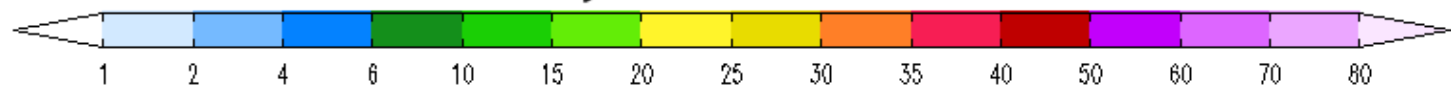
Шквал 06.07.2024 г. в Кировской области



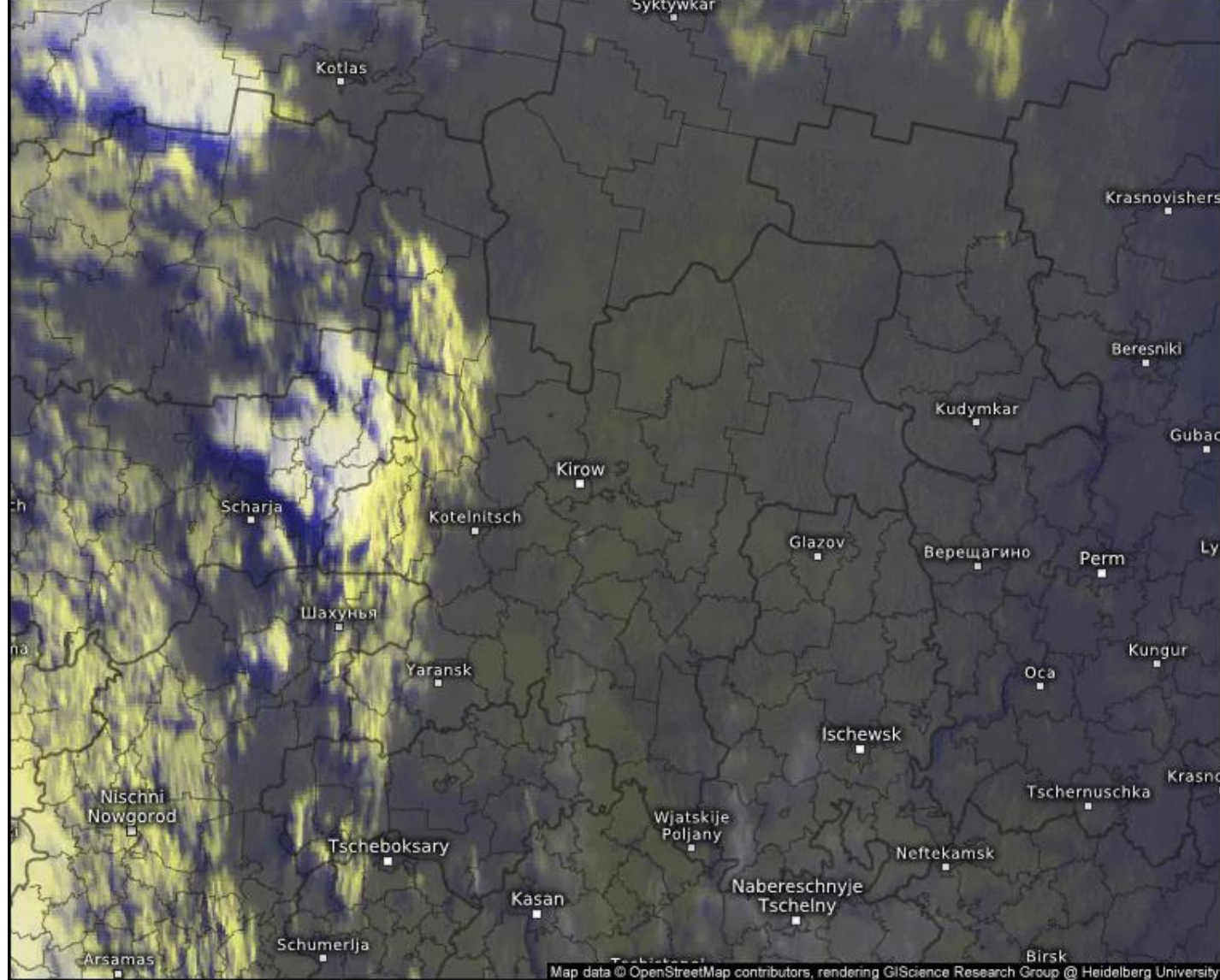


Vertikale Windscherung 0-1 km (kn)

Reanalyse für
Sa. 06.07.2024, 14:00 Uhr MESZ



Rasterkarte 48.1 E, 58.5 N (Zoomstufe 2 / Auflösung 2km)
ECMWF ERA5 (Reanalyse)



Satellit HD

Sa. 06.07.2024, 05:30 Uhr MESZ

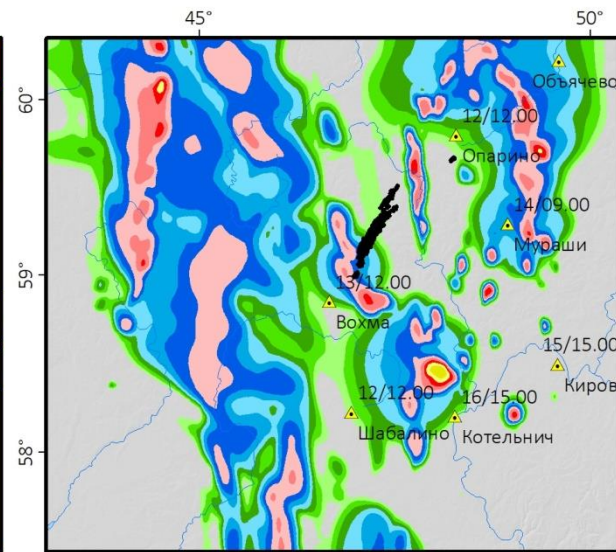
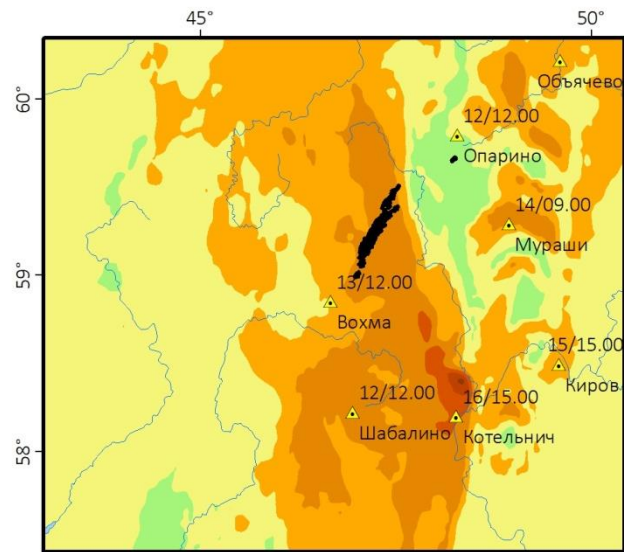
© Kachelmann GmbH - Download nur für den privaten Gebrauch!
Bitte benutzen Sie zum Teilen die Share-Buttons oben rechts

Kirov



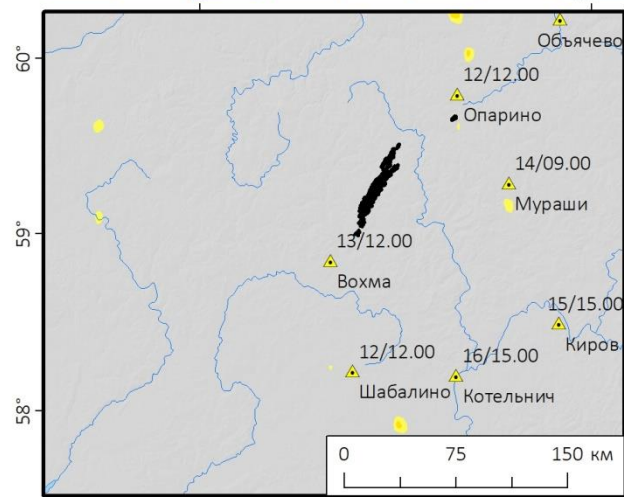
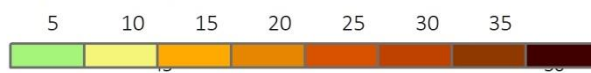
kachelmannwetter.com
WETTER HD

Satellitendaten: EUMETSAT



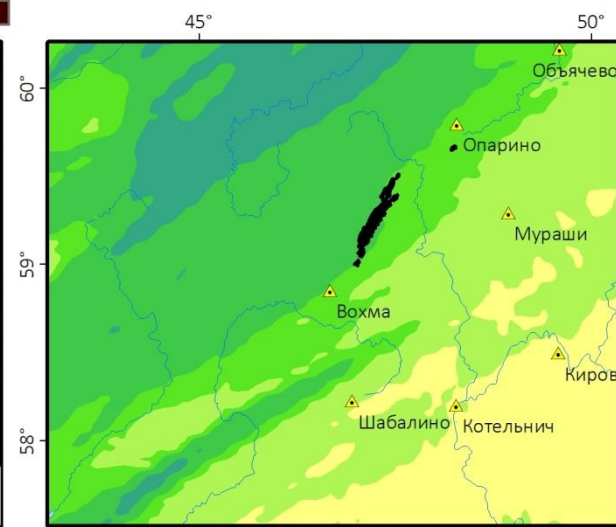
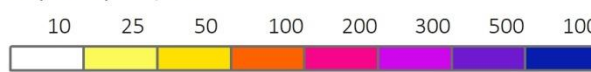
Прогноз шквалов
 06.07.2024, 13.00 ВСВ
 (старт модели от 00 ВСВ):
 а) – порывы ветра
 б) – отражаемость;
 в) – УН2-5km,
 г) – осадки за 12 ч

Порывы ветра, м/с



25/03.00 Порыв ветра на метеостанции, м/с
 22456

Параметр УН, м2/с-2



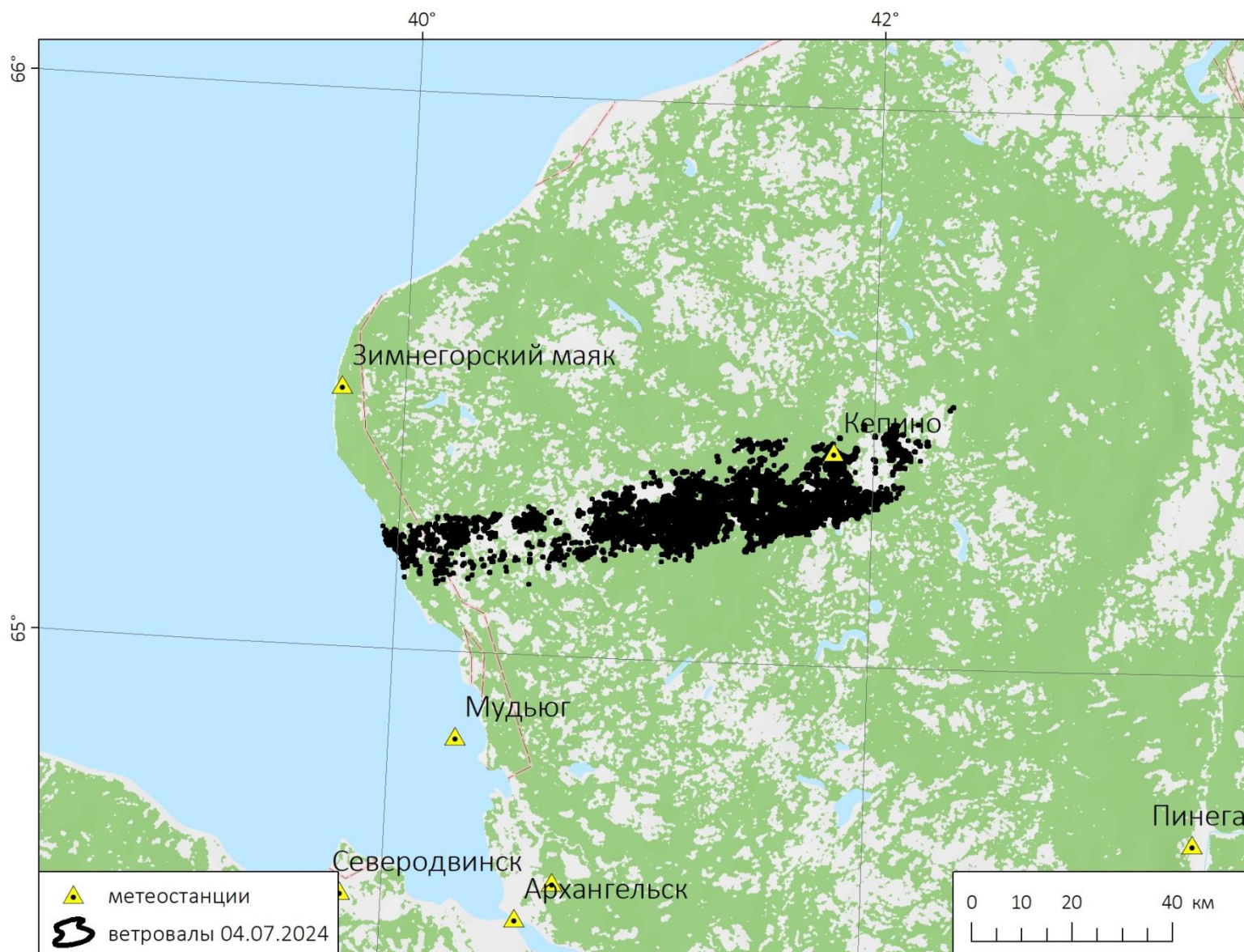
38 Количество осадков на метеостанции за 12 ч
 22445

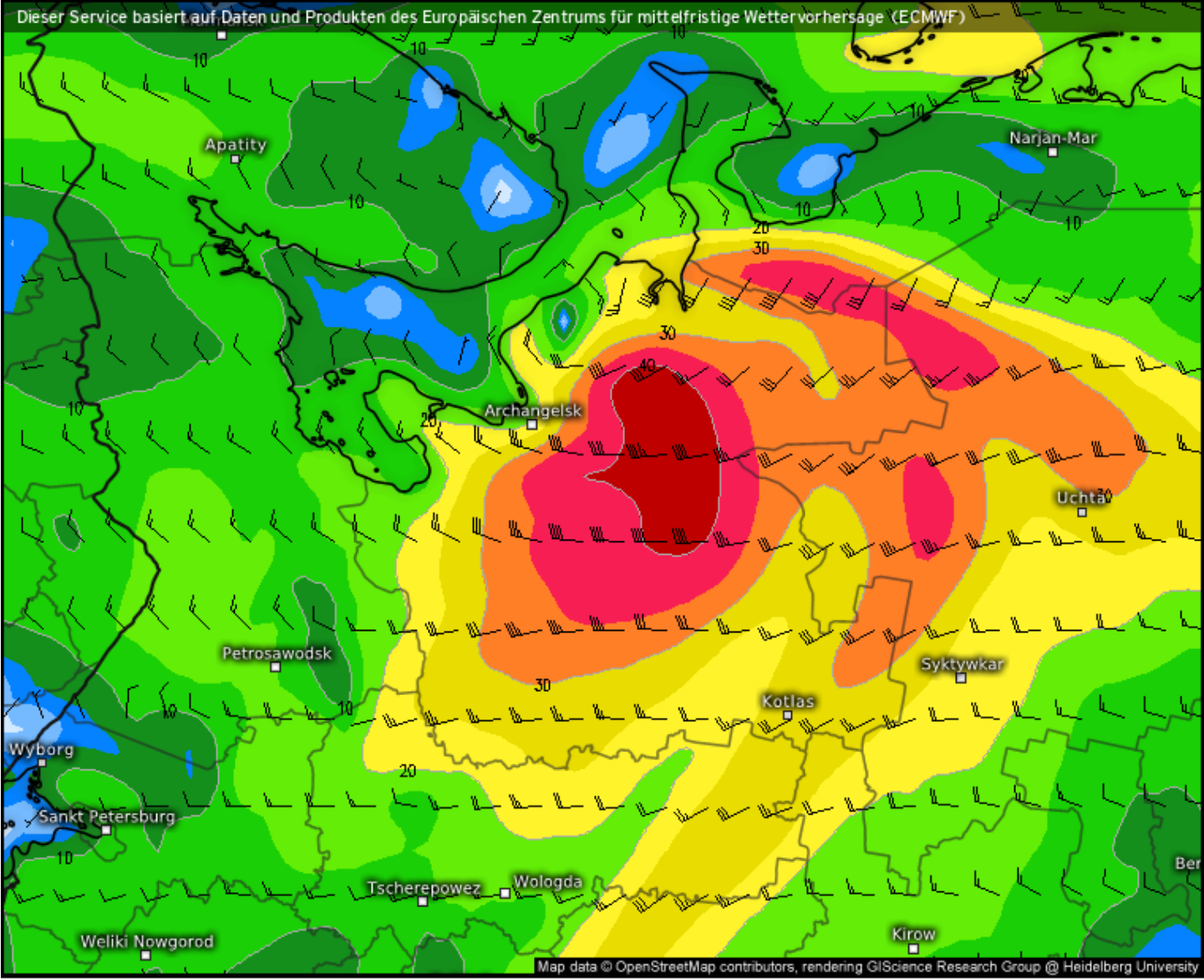
Осадки за 12 ч, мм



Число успешно спрогнозированных случаев (порыв ветра ≥ 25 м/с) – 0
 Число ложных тревог – 0
 Число пропусков – 3
 Макс порыв ветра по модели в радиусе 50 км от фактической зоны шквалов – 21 м/с

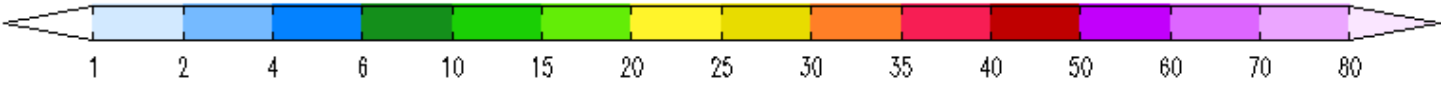
Штормовой ветер 04.07.2024 г. в Архангельской области



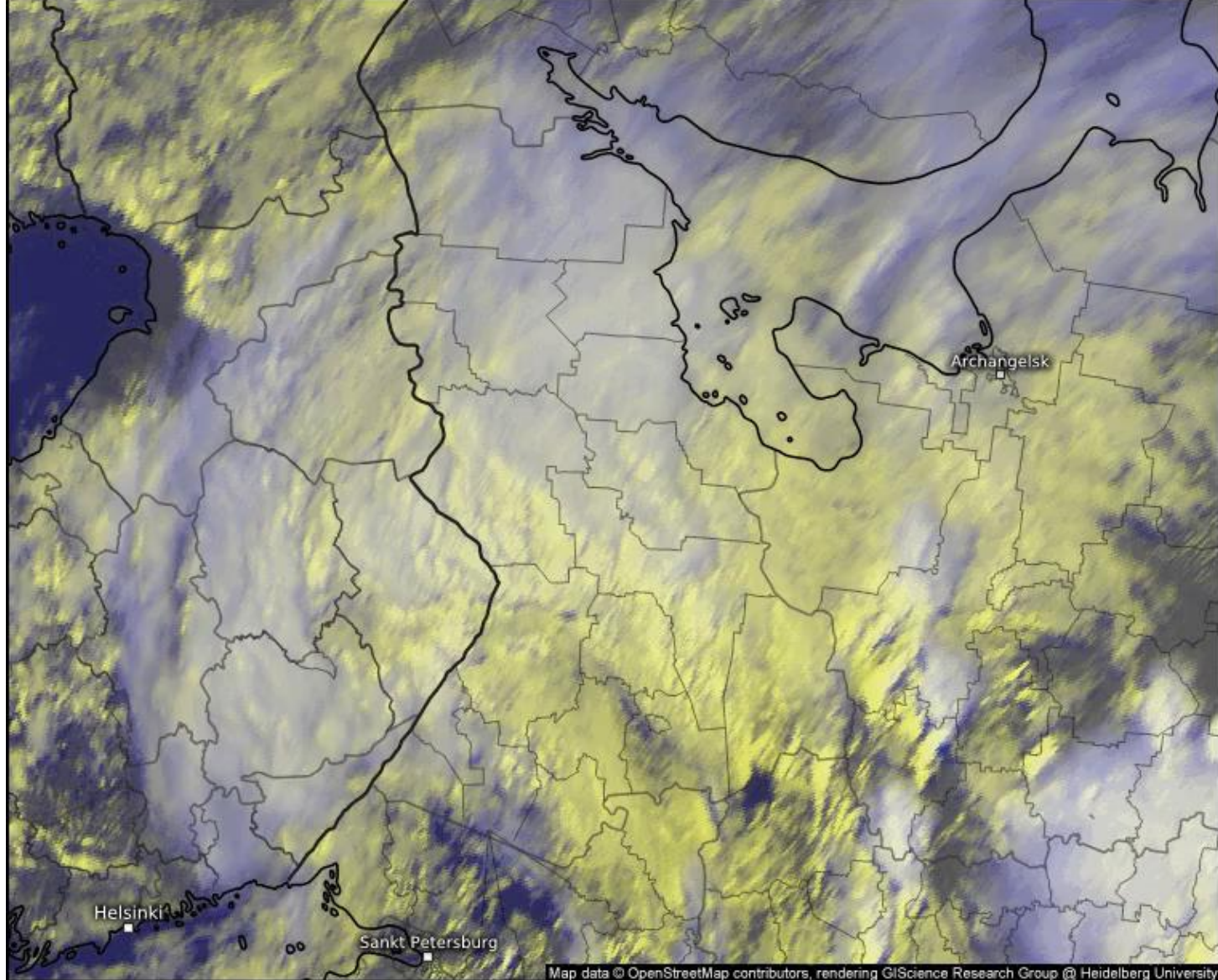


Vertikale Windscherung 0-1 km (kn)

Reanalyse für
Do. 04.07.2024, 02:00 Uhr MESZ



Rasterkarte 42.2 E, 63.8 N (Zoomstufe 2 / Auflösung 2km)
ECMWF ERA5 (Reanalyse)



Satellit HD

Mi. 03.07.2024, 16:00 Uhr MESZ

© Kachelmann GmbH - Download nur für den privaten Gebrauch!
Bitte benutzen Sie zum Teilen die Share-Buttons oben rechts

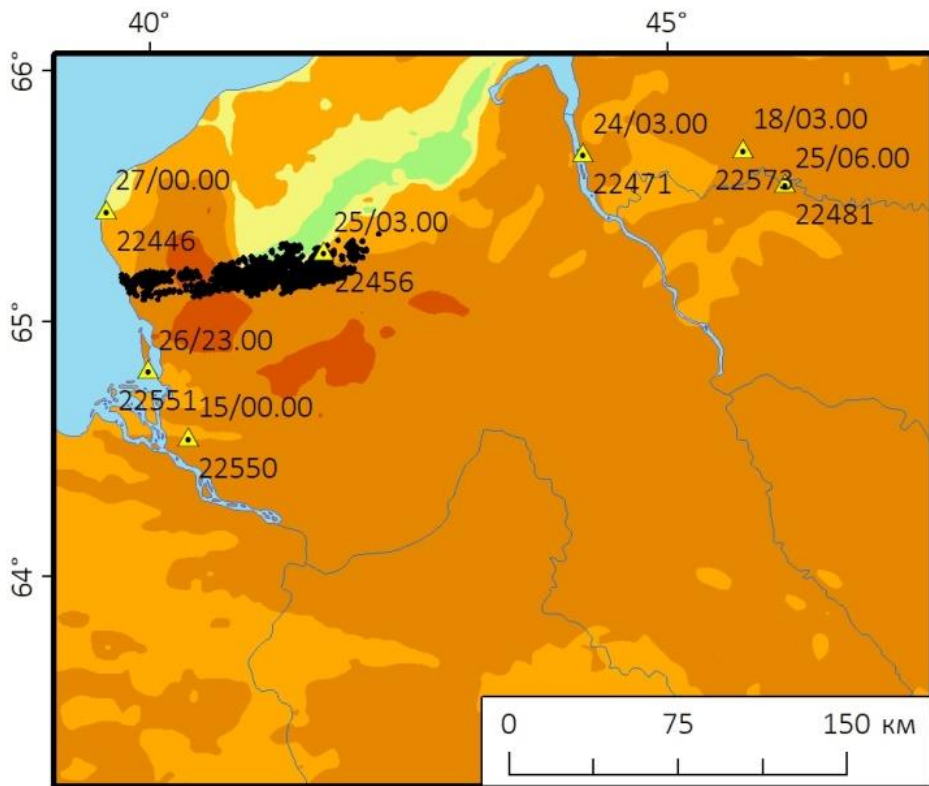
Karelien

Прогноз осадков и штормового ветра 04.07.2024 г.

по модели WRF от 03.07.2024, 12 ч ВСВ

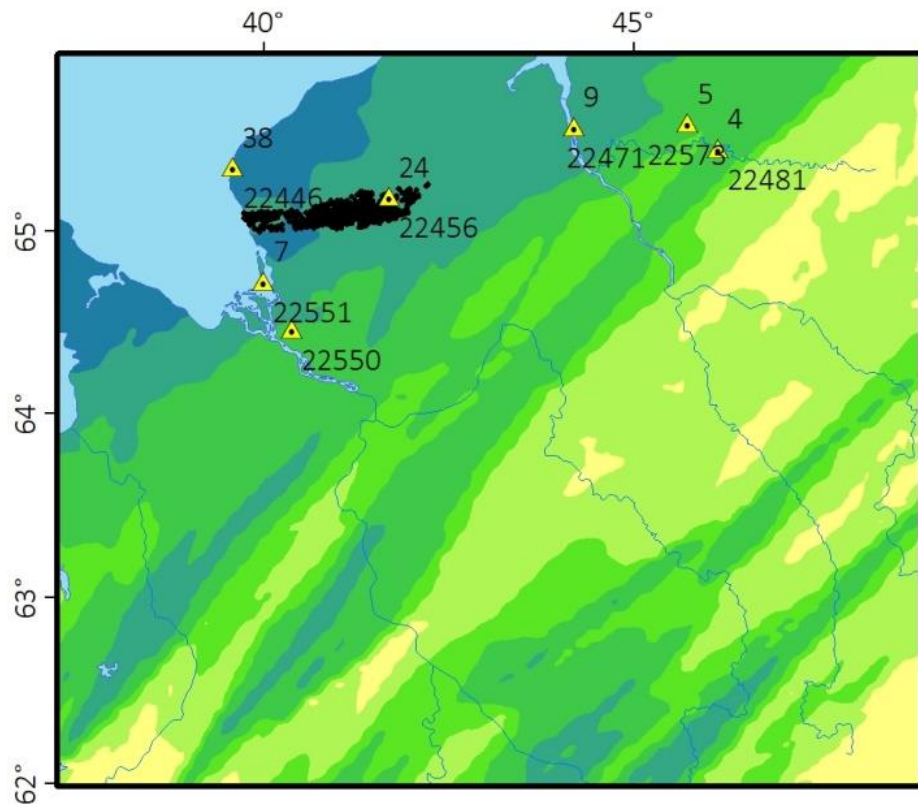
Число успешных прогнозов по метеостанциям – 0, число пропусков – 4, макс.

Скорость ветра в зоне шквала пор модели 24 м/с



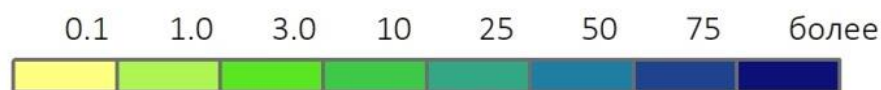
25/03.00
▲ Порыв ветра на метеостанции, м/с
22456

Порывы ветра, м/с

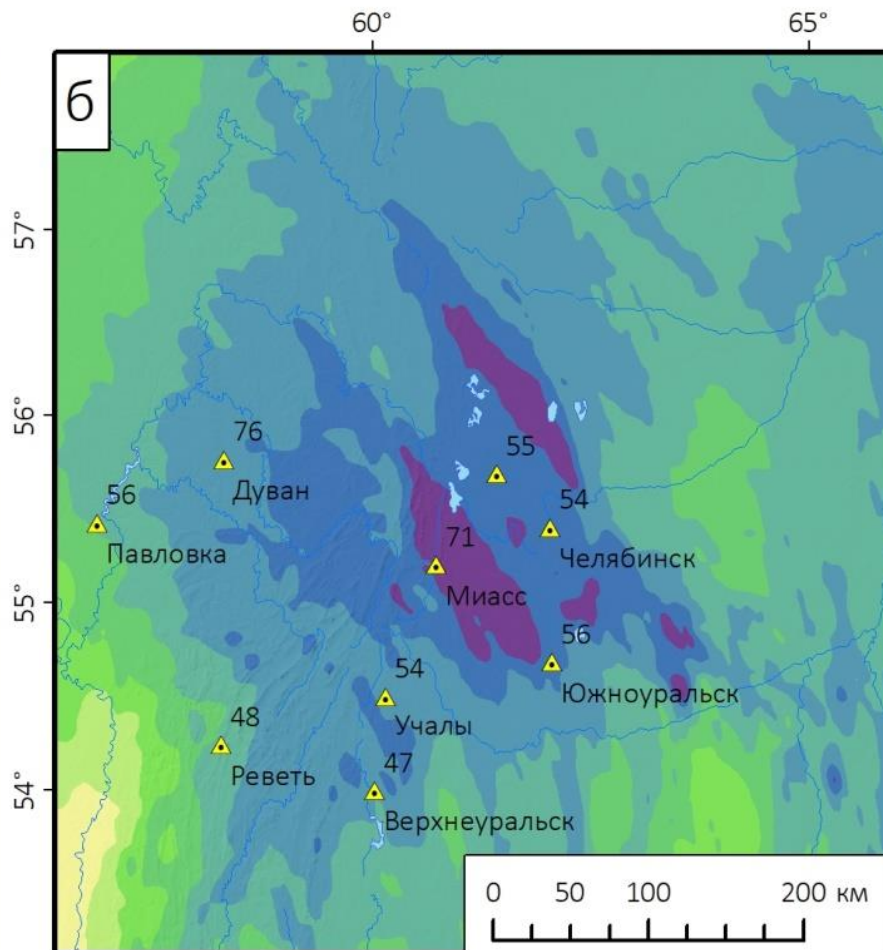
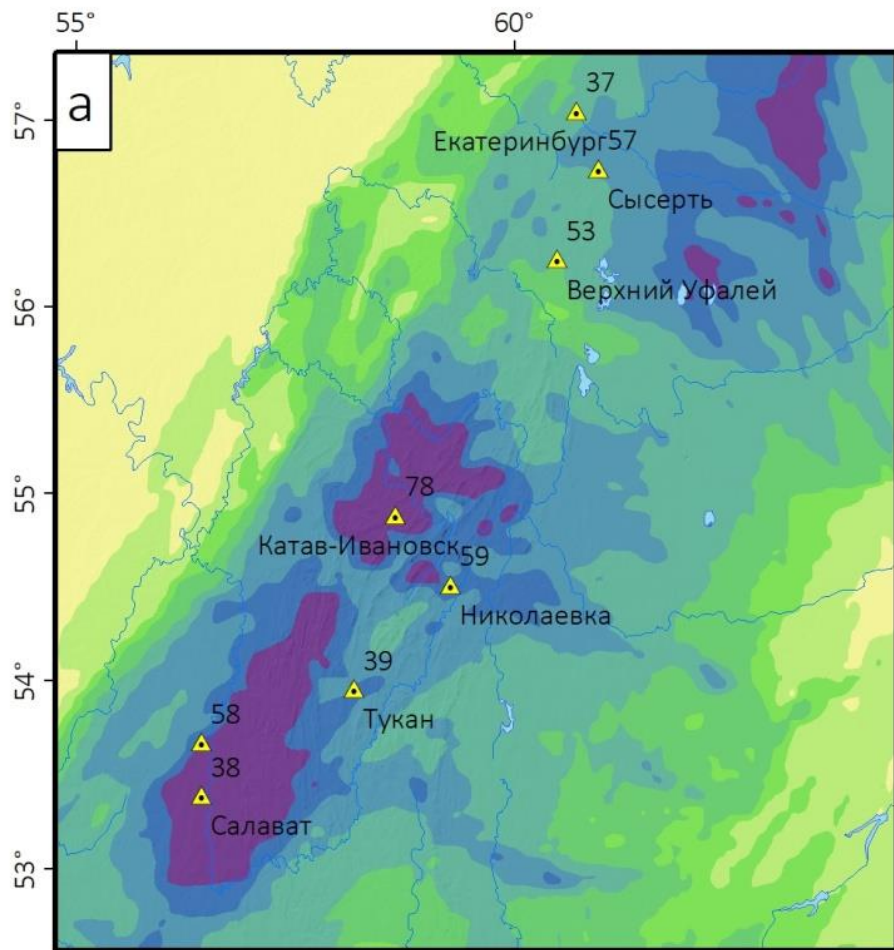


38
▲ Количество осадков на метеостанции за 12 ч
22446

Осадки за 12 ч, мм

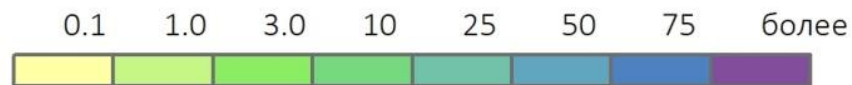


Очень сильные дожди 29.06.2024 (а) и 26.07.2024 (б)



38
▲ Количество осадков
на метеостанции за 24 ч
22445

Осадки за 12 ч, мм





Последствия
экстремальных
осадков в
Челябинской
области
26-27 июля 2024

Заключение

- 2024 г. отличался небольшим количеством случаев шквалов, но площадь ветровалов было значительной
- Из 13 случаев шквалов успешно воспроизведен моделью только один
- За рассматриваемые даты выявлено 9 случаев ложных тревог (по модели шквал проходил через метеостанцию, где фактически скорость ветра была меньше 25 м/с)
- Сильные осадки в конце июня и в конце июля успешно спрогнозированы по модели WRF (в июне - отмечается некоторое завышение)



Спасибо за внимание

*Андрей Шихов, д.г.н,
Пермский государственный университет
e-mail: and3131@inbox.ru
URL: <http://accident.perm.ru/>*