

Локальные оценки интенсивности осадков по модельным, дистанционным и наземным данным

Окшина Ю.Н. (1), Горлач И.А. (1)
(1) Гидрометцентр России, Москва, Россия

Введение:

Количественные измерения интенсивности осадков приобрели широкое использование после появления систем измерений, основанных на автоматизированных способах дистанционных радарных и спутниковых измерений.

Совершенствование и повсеместное внедрение численных мезомасштабных негидростатических моделей также позволило более детально, чем обычные сетевые измерения получать данные о пространственном и временном распределении осадков. В комплексном использовании разнородных типов данных трех- и четырехмерная картина выпадения осадков разной интенсивности позволяет избежать ошибок и предупредить об опасных ситуациях. Причем шаг сетки модели имеет преимущество как при оценке временного разрешения, так и в оценке области распространения зон осадков по сравнению с измерениями на станциях (Ривин и др., 2015).

Цель:

Рассмотреть возможность применения данных об интенсивности и продолжительности осадков прогностической мезомасштабной модели для сравнения с наземной и спутниковой информацией.

Задачи:

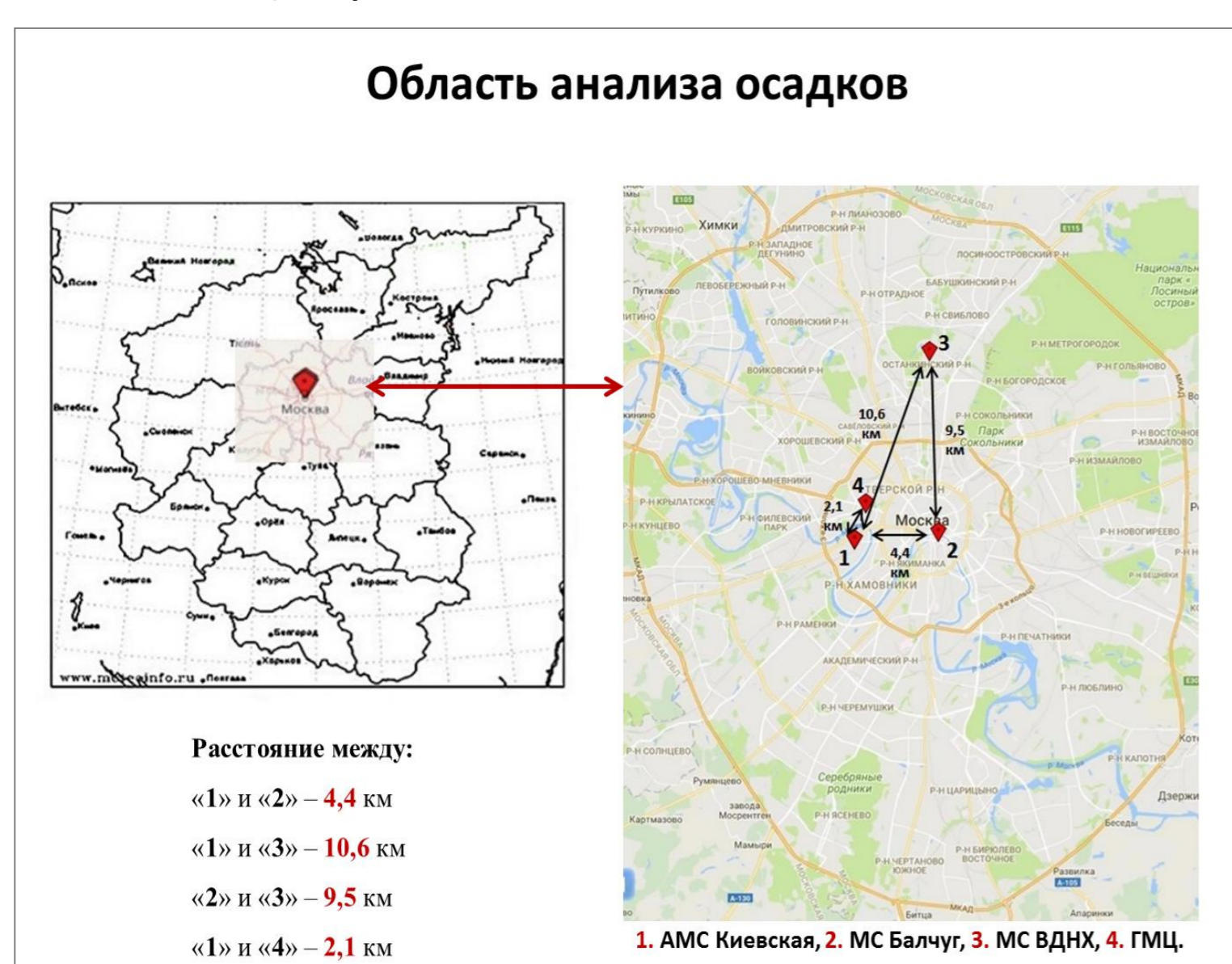
1. Выбор данных измерений для достоверной оценки;
2. Оценка мезомасштабных прогнозов (шаг сетки 2,2 км, шаг по времени 1 час, заблаговременность 42, 36, 30, 24 ч).

Исходные данные:



Данные ежечасной интенсивности осадков за период май-июнь 2017 года для пунктов Москвы:

- спутниковые и прогностические данные ежечасной интенсивности осадков по 3 пунктам МС Балчуг (МС-метеорологическая станция), МС ВДНХ и ГМЦ;
- данные АМС Киевская (АМС – автоматическая метеорологическая станция).



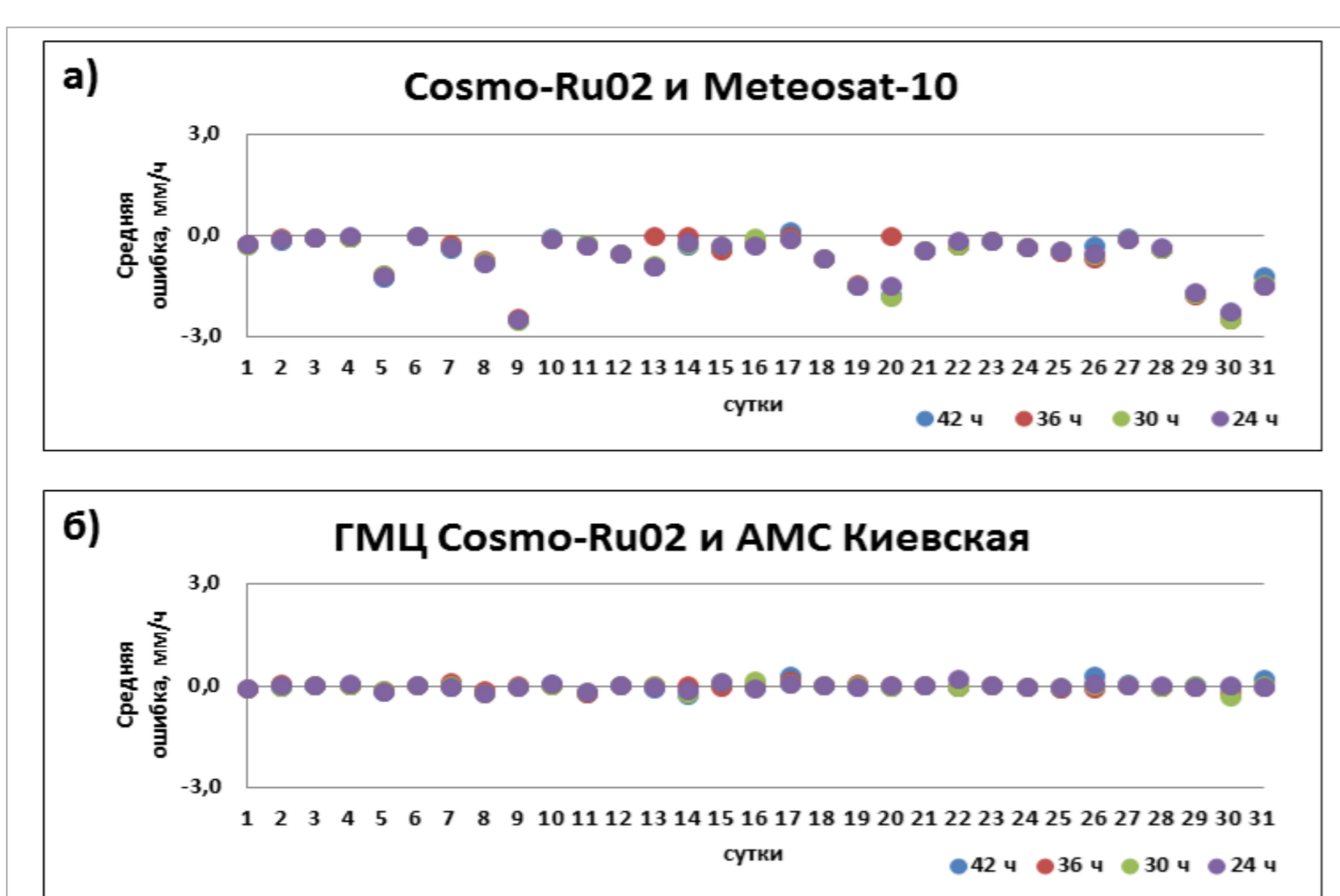
Особенности исследования разные методы получения информации об осадках, различные масштабы явления, шаг сетки и временная дискретность.

Методы используемых расчетов определения интенсивности осадков:

1. Восстановление максимальной в пределах пиксела мгновенной интенсивности осадков (с помощью КПМ по данным радиометра SEVIRI/Meteosat-10) для Европейской территории России (ЕТР) и Европы (Методика Е.В. Волковой);
2. Получение прогностических данных основано на системе термогидродинамических уравнений, описывающих сжимаемый поток воздуха во влажной атмосфере в рамках негидростатической мезомасштабной модели Cosmo-Ru02.
3. Мгновенные наземные измерения, основанные на доплеровском эффекте радара R2S-UMB для автоматических станций.

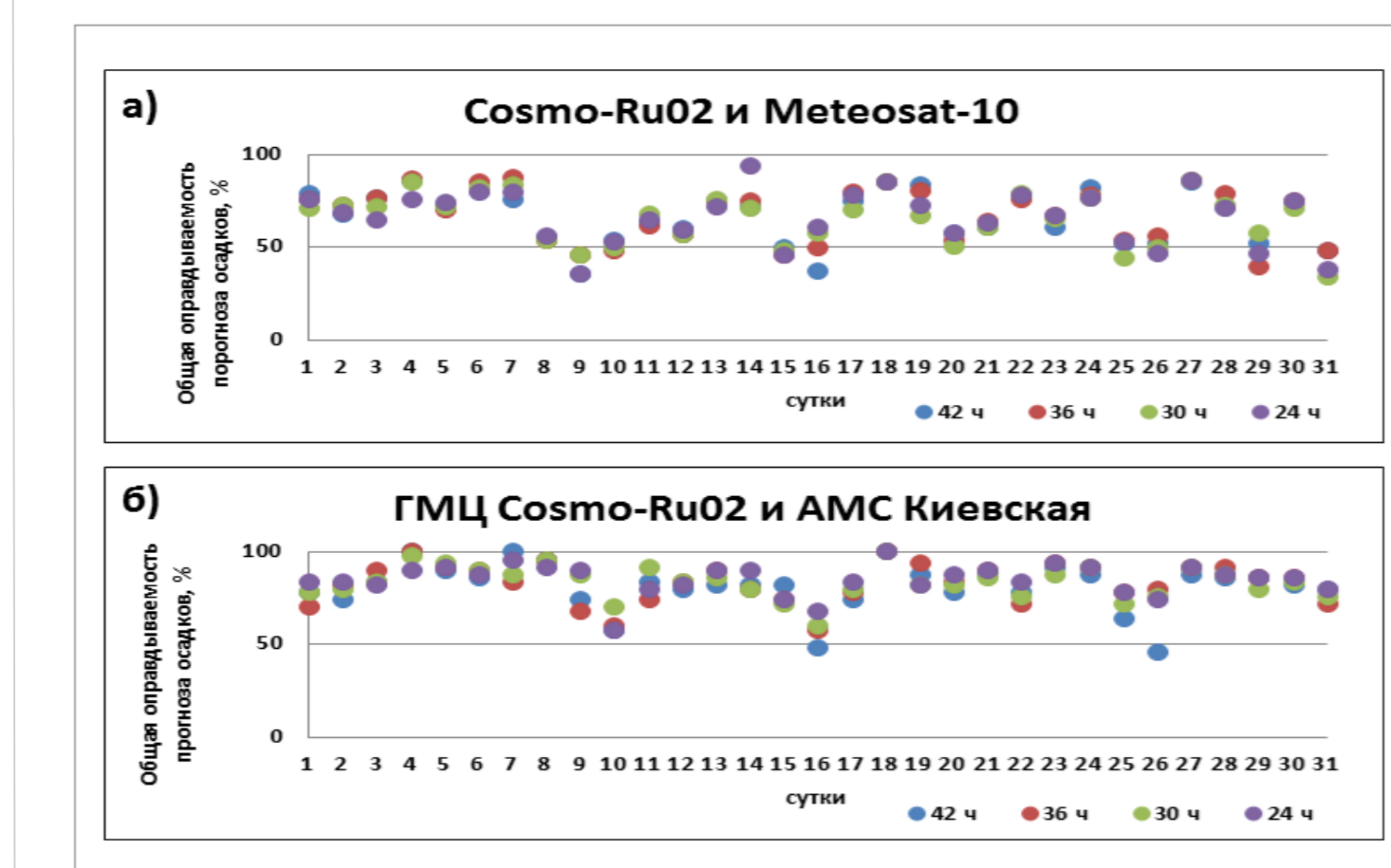
Результаты:

- Точность прогнозов ежечасной интенсивности осадков (мм/ч) оценена средней ошибкой. Смещение прогностических значений при сравнении с данными ИСЗ в среднем за рассматриваемый период составляло -0,6 мм/ч, а при сравнении с данными АМС лишь -0,1 мм/ч.



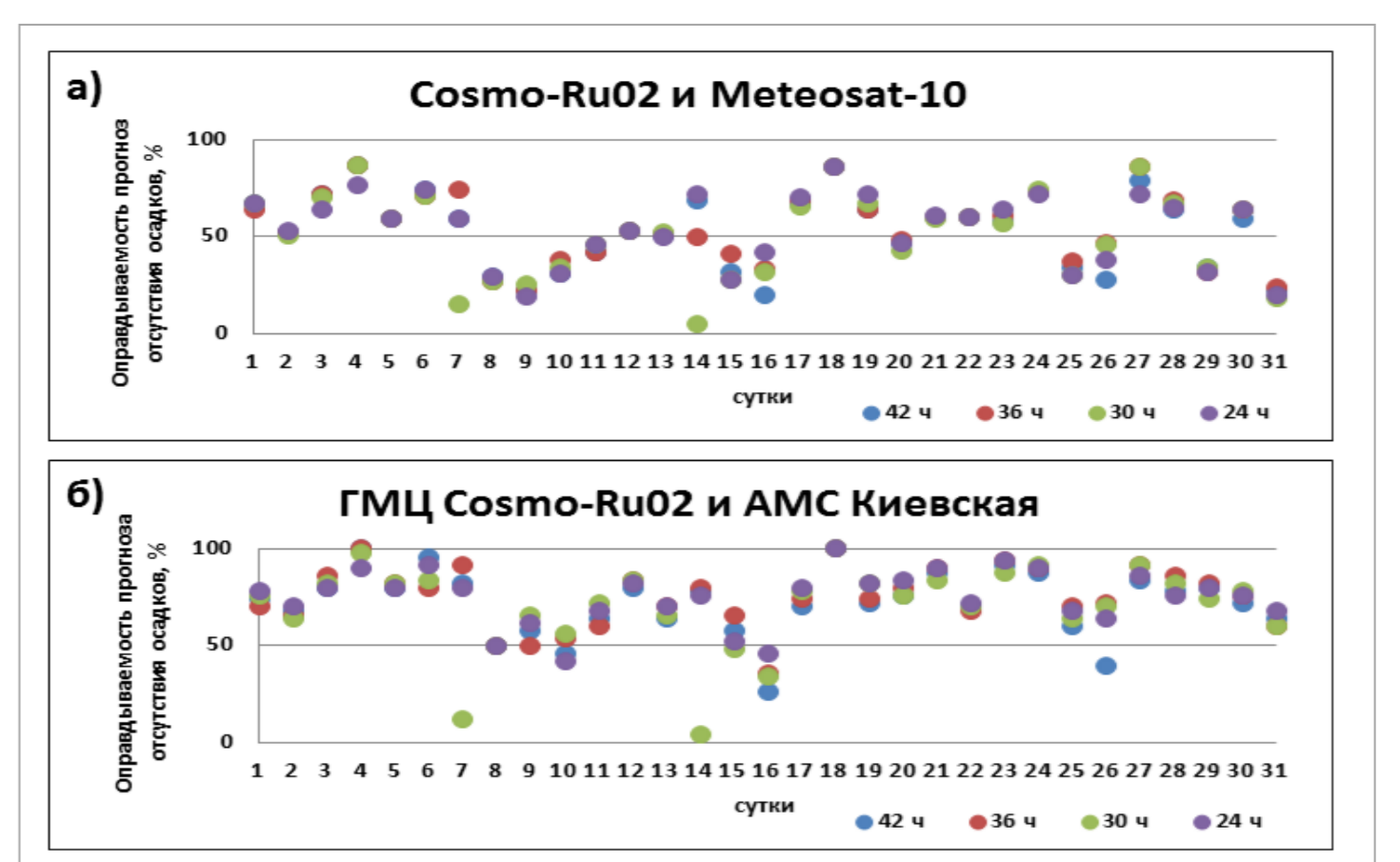
Средние ошибки прогностических значений интенсивности осадков за период май-июнь 2017 года при сравнении с данными ИСЗ (а) средние значения по 3-м пунктам (Балчуг, ВДНХ, ГМЦ) и прогностических значений ГМЦ при сравнении с АМС (б)

- Проведены расчеты оправдываемости прогнозов. Общая оправдываемость прогноза осадков по модели при сравнении с данными ИСЗ составила 40-100%, а при сравнении с автоматической станцией 60-100%.

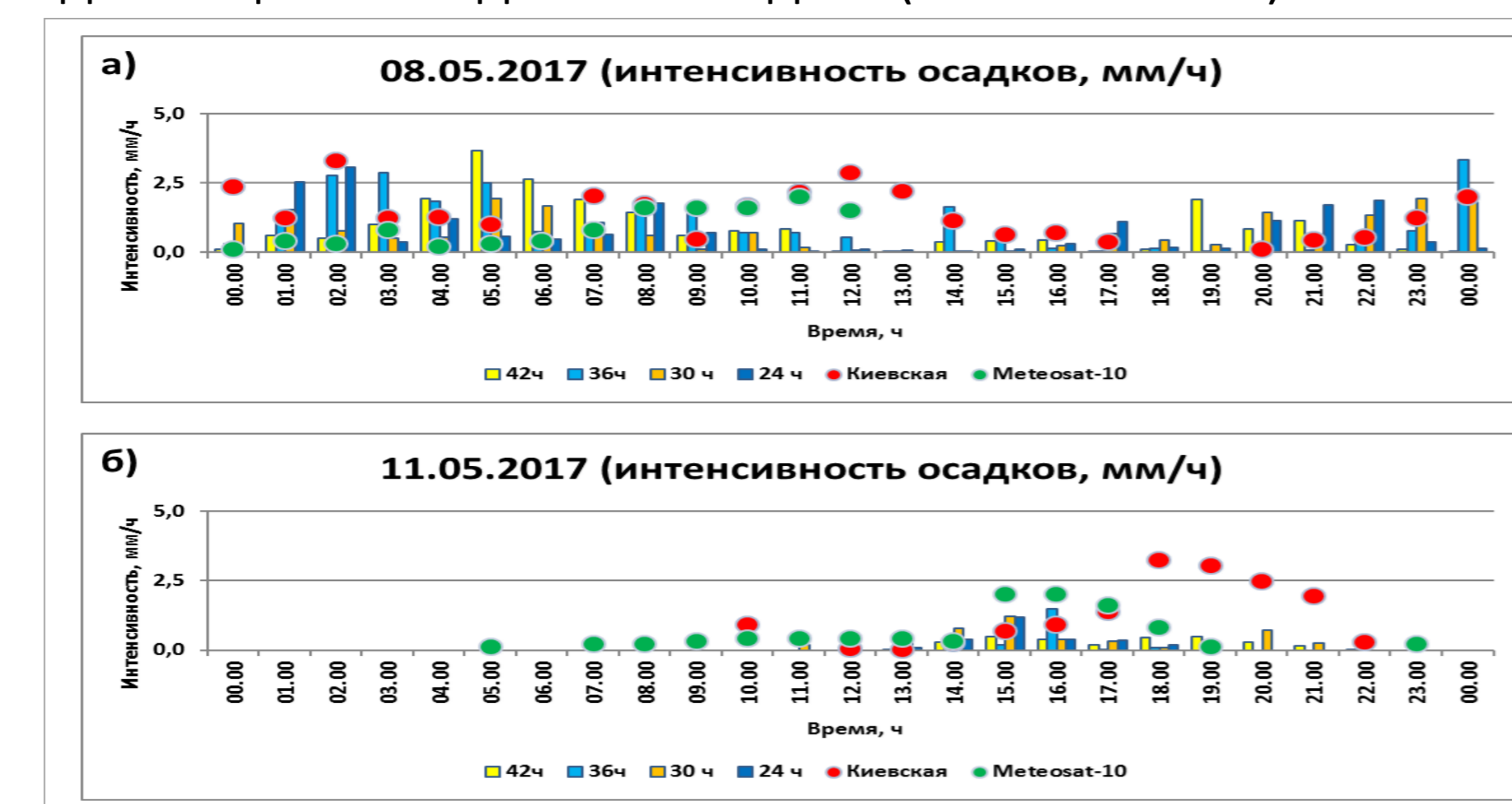


Общая оправдываемость прогноза осадков за период с мая-июнь 2017 года по модели при сравнении с данными ИСЗ (а) средние значения по 3-м пунктам (Балчуг, ВДНХ, ГМЦ) и прогностических значений ГМЦ при сравнении с АМС (б)

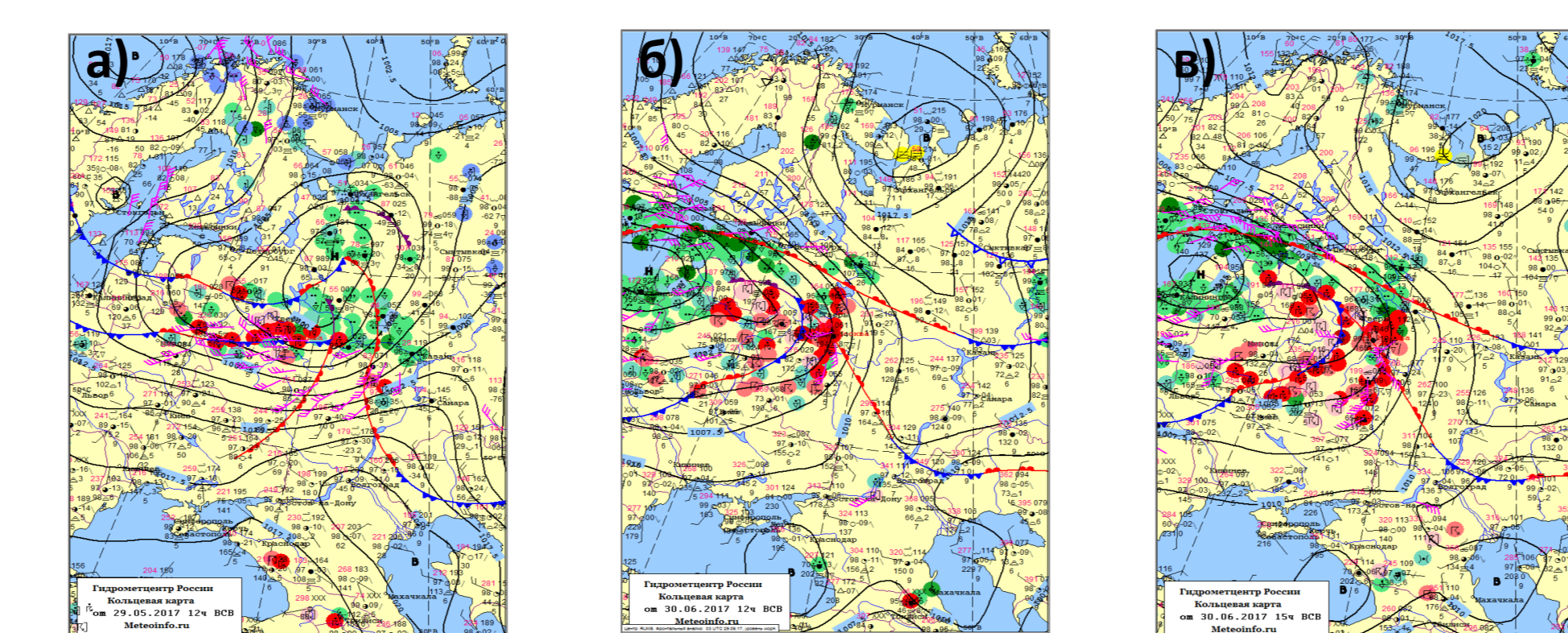
Оправдываемость прогноза отсутствия осадков за период с мая-июнь 2017 года по модели при сравнении с данными ИСЗ (а) средние значения по 3-м пунктам (Балчуг, ВДНХ, ГМЦ) и прогностических значений ГМЦ при сравнении с АМС (б)



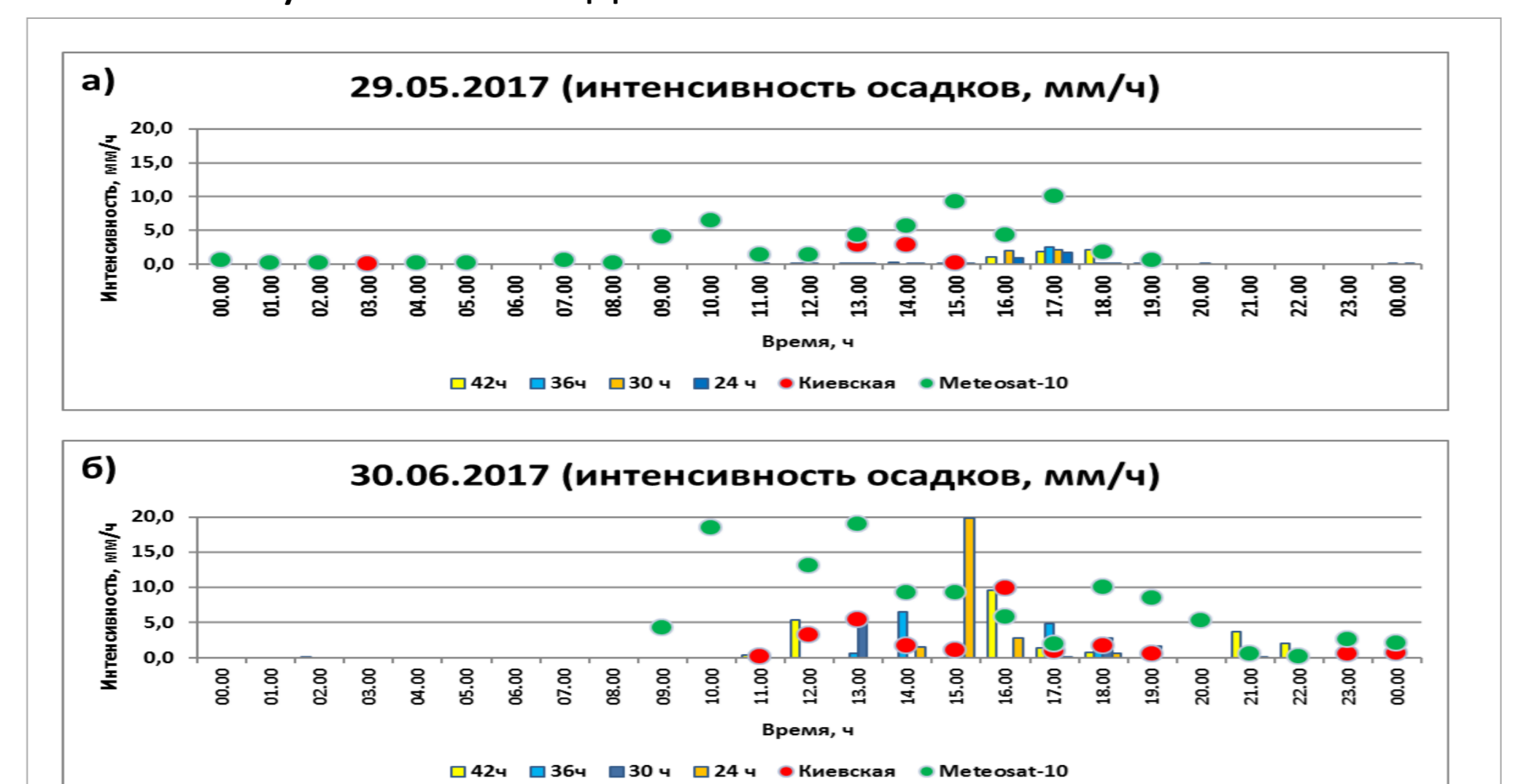
- Анализ временной изменчивости осадков для отдельных аномальных случаев, показал хорошее согласие по продолжительности осадков и градиции интенсивности осадков по прогностической модели с данными экспериментального дистанционного датчика осадков (АМС Киевская) и с восстановленными спутниковыми данными.



Сравнение аномальных случаев продолжительных осадков (более 8 часов) с прогностическими, спутниковыми данными и данными АМС. 08.05.2017 (а, продолжительность осадков 18 ч 30 мин); 11.05.2017 (б, продолжительность осадков 8 ч)



Кольцевые карты за период максимальной интенсивности осадков 29.05.2017 12 часов (а) и 30.06.2017 12 и 15 часов (б и в)



Сравнение случаев кратковременных осадков сопровождаемых шквалистыми усилениями ветра с прогностическими, спутниковыми данными и данными АМС. 29.05.2017 (а) и 30.06.2017 (б)



Учтенные данные экспериментальной АМС об интенсивности осадков (мм/мин) и порывах ветра (мм/ч). 29.05.2017 (а) и 30.06.2017 (б)

Выводы:

1. Наблюдается завышение спутниковыми измерениями информации об осадках. Модельные значения согласуются с наблюдениями АМС.
2. Оправдываемость прогнозов осадков по модели при сравнении с данными ИСЗ и АМС является методически оправданной (общая оправдываемость более 60%).
3. Анализ отдельных аномальных случаев показал соизмеримые величины точности и погрешности градиции интенсивности осадков при сравнении расчетов модели с данными экспериментального дистанционного датчика осадков (АМС Киевская).

Список литературы:

1. Ривин Г.С., Розинкина И.А., Вильфанд Р.М. и др. Система COSMO-Ru негидростатического мезомасштабного краткосрочного прогноза погоды Гидрометцентра России: второй этап реализации и развития // Метеорология и климатология, 2015, № 6, с. 58-70.
2. Волкова Е.В., Успенский А.Б. Оценки параметров облачного покрова и осадков по данным сканирующих радиометров полярно-орбитальных и геостационарных метеоспутников // Исследования Земли из космоса, 2015, №5, с.30-43.
3. Волкова Е.В., Успенский А.Б., Кухарский А.В. Специализированный программный комплекс получения и валидации спутниковых оценок параметров облачности и осадков – Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса, 2015. Т. 12. № 3. с. 7-26.