

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА

Оценка точности и опыт использования алгоритмов детектирования термических аномалий по данным спутника Himawari-8

**И.В. Балашов, Бурцев М.А., Мазуров А.А.,
Сенько К.С., Пустынский И.С., Чудин А.О.,
Гуцалов О.В., Ян В.Д.**

ИКИ РАН, 13.11.2018



Himawari-8 АНІ

- Мультиспектральная съемка
- Данные каждые 10 минут
- Разрешение 2 км / пиксель на территории ДФО

Данные о термических аномалиях по АНІ

- Алгоритм детектирования точек вероятного возгорания по данным прибора АНІ КА «Himawari-8»
И.С. Пустынский, Ю.А. Шаилова, Е.И. Холодов, В.В. Суханова, ДЦ ФГБУ «НИЦ «Планета»
- Оригинальный пространственно-временной контекст, позволяющий достичь оптимального баланса между периодичностью наблюдения и вероятностью детектирования мелких очагов горения на ранней стадии

Показатели точности детектирования

- Своевременность
 - Насколько раньше детектирует Himawari?
- Точность алгоритма детектирования
 - Как много шумов - «ложных срабатываний»?
Каковы характеристики наблюдаемых и «пропускаемых» объектов?
 - Сопоставление (взаимное подтверждение) с «опорными» данными

Опорные данные

Сравнение с хорошо изученными данными

- MODIS (AQUA, TERRA) 250/1000 м/пиксель
– MOD14/MYD14, гари
- VIIRS (NPP, NOAA 20) 375/750 м/пиксель
– VNP14IMGTDL_NRT
- Другие данные (МЧС, РДС)

Особенности опорных данных

- Данные по MODIS и VIIRS:
 - Пожары как «объект», протяженный во времени и пространстве
- неподтвержденные оперативными данными «хотспоты» АНІ могут быть видны на «гарях»

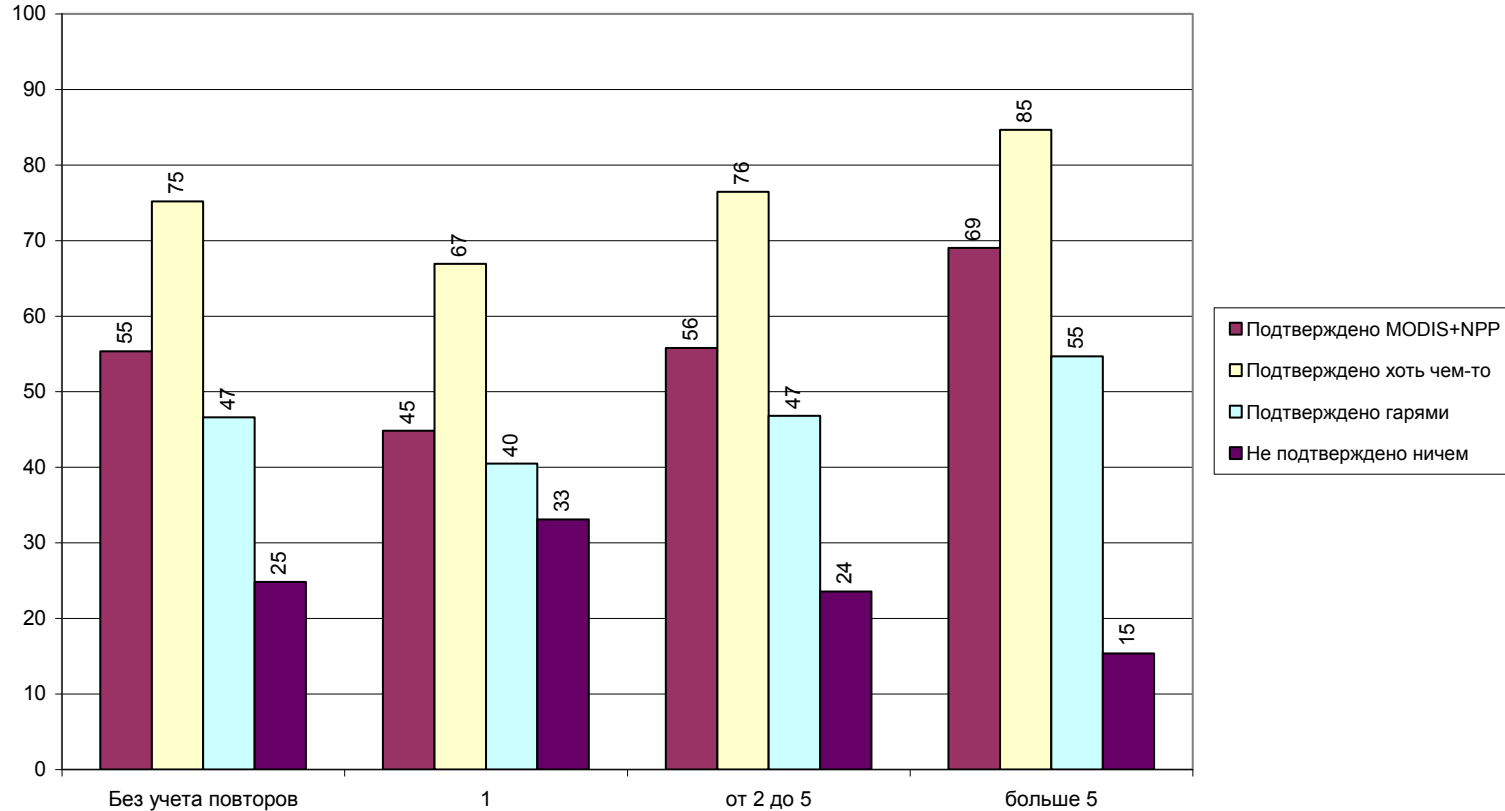
Сопоставление данных

- Показатели сопоставления АИИ с различными источниками данных
- Показатели подтвержденных АИИ пожаров
- Показатели «пропущенных» пожаров
- Характеристики детектирования

Сопоставление АИ с различными источниками данных

- Проверка гипотезы о влиянии длительности серии наблюдений на подтверждаемость данных

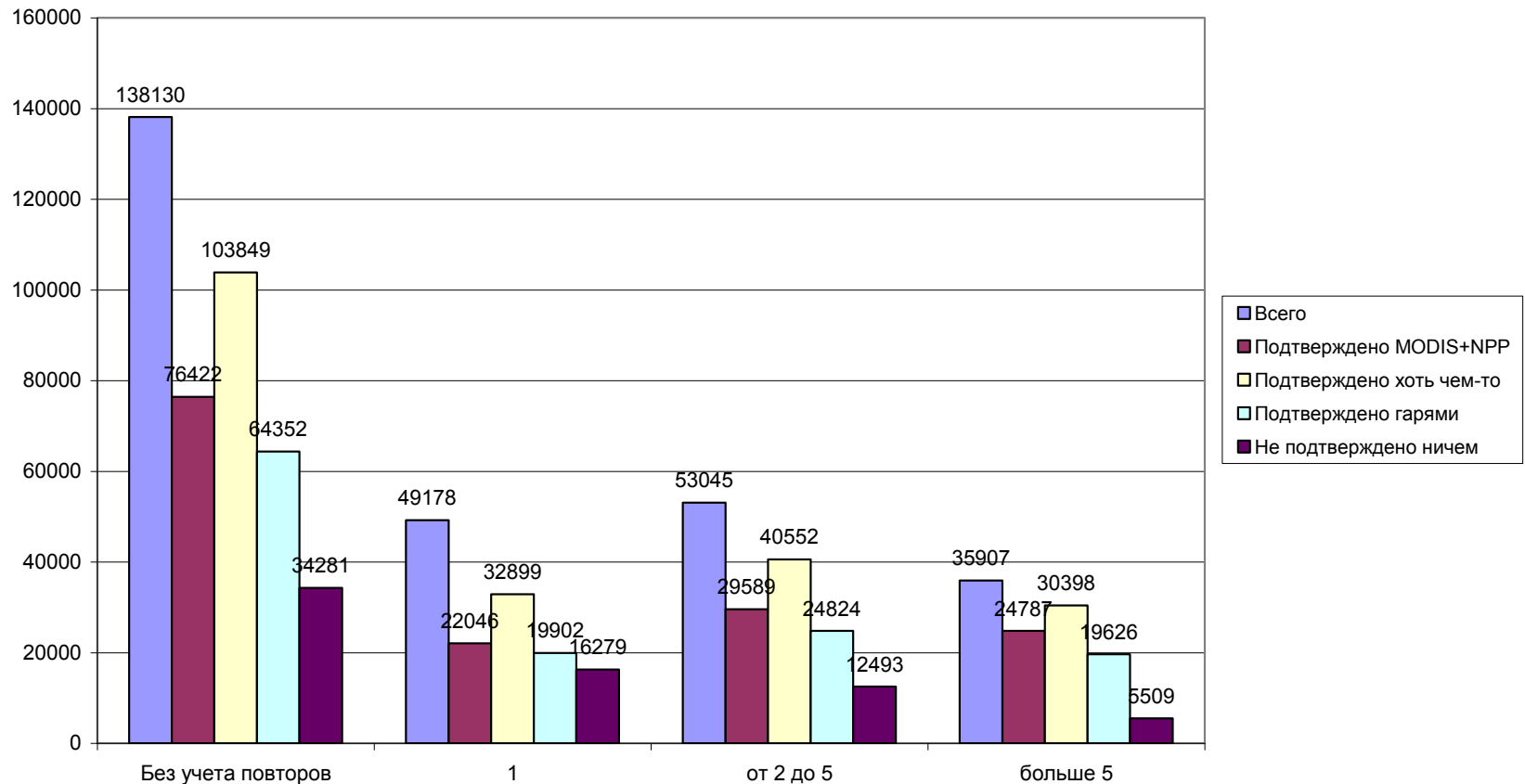
Статистика подтверждения данных Himawari различным источниками, в %



Сопоставление АИ с различными источниками данных

- В абсолютных значениях

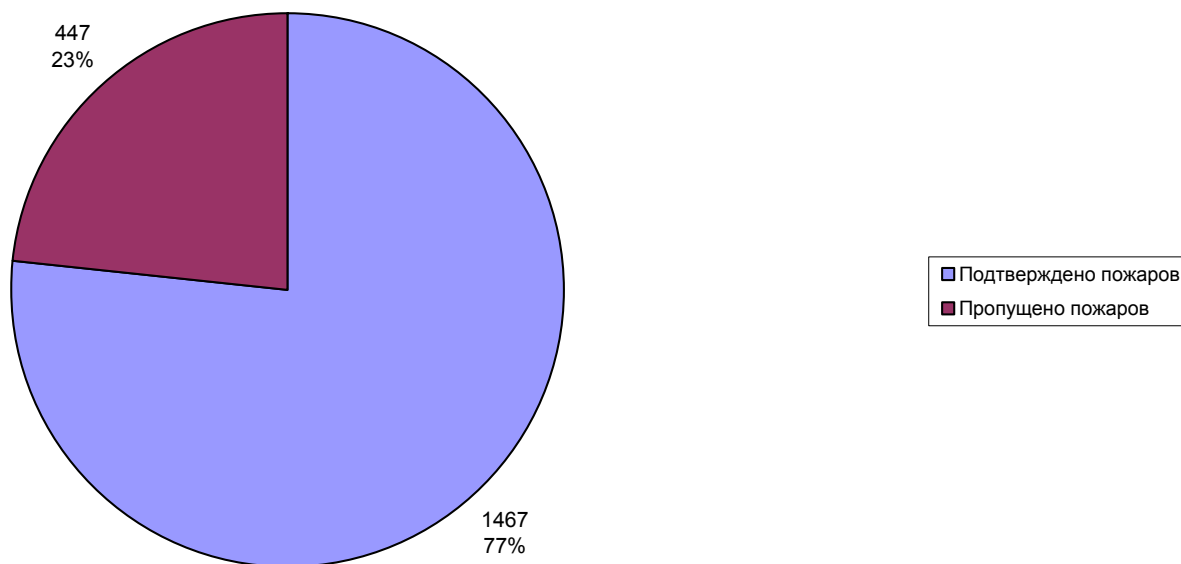
Статистика подтверждения данных Himawari пожаров различными источниками, ед. хотспотов



Сопоставления АНІ с данными о пожарах

- «Подтверждаемость» пожаров данными АНІ

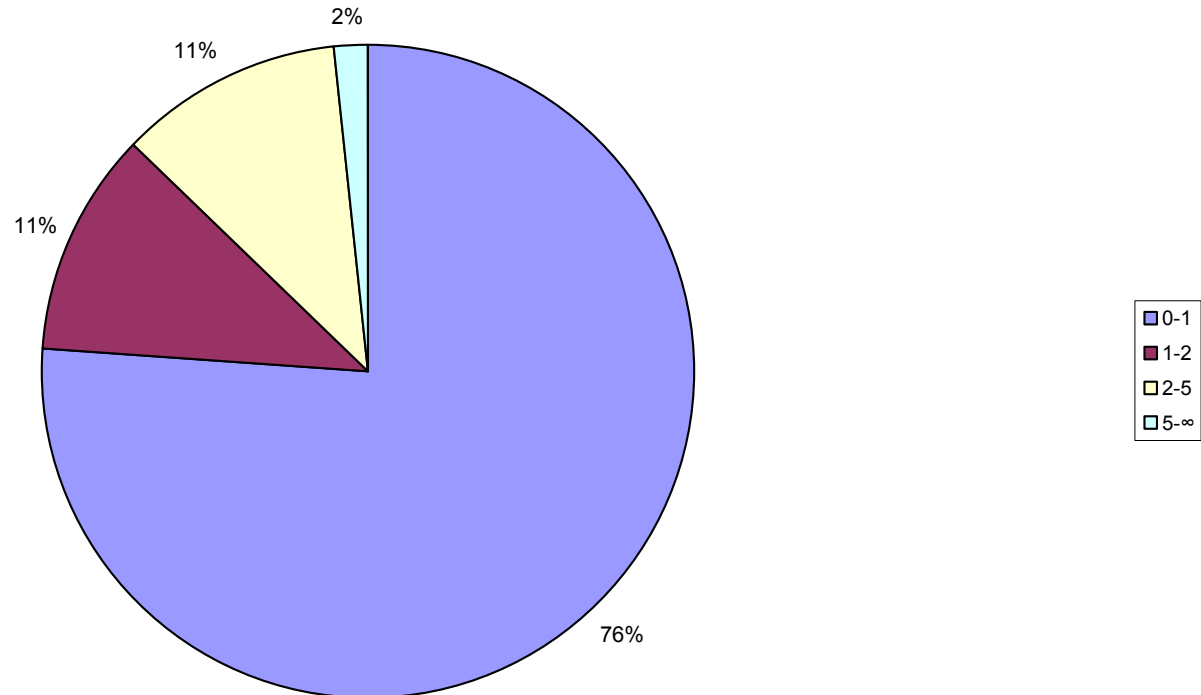
Результаты сопоставления пожаров по данным MODIS и VIIRS с горячими точками по данным Himawari-8 на территории Приморского края с 01 апреля по 17 октября 2017 года



Показатели подтвержденных данных

- Длительность подтвержденных пожаров

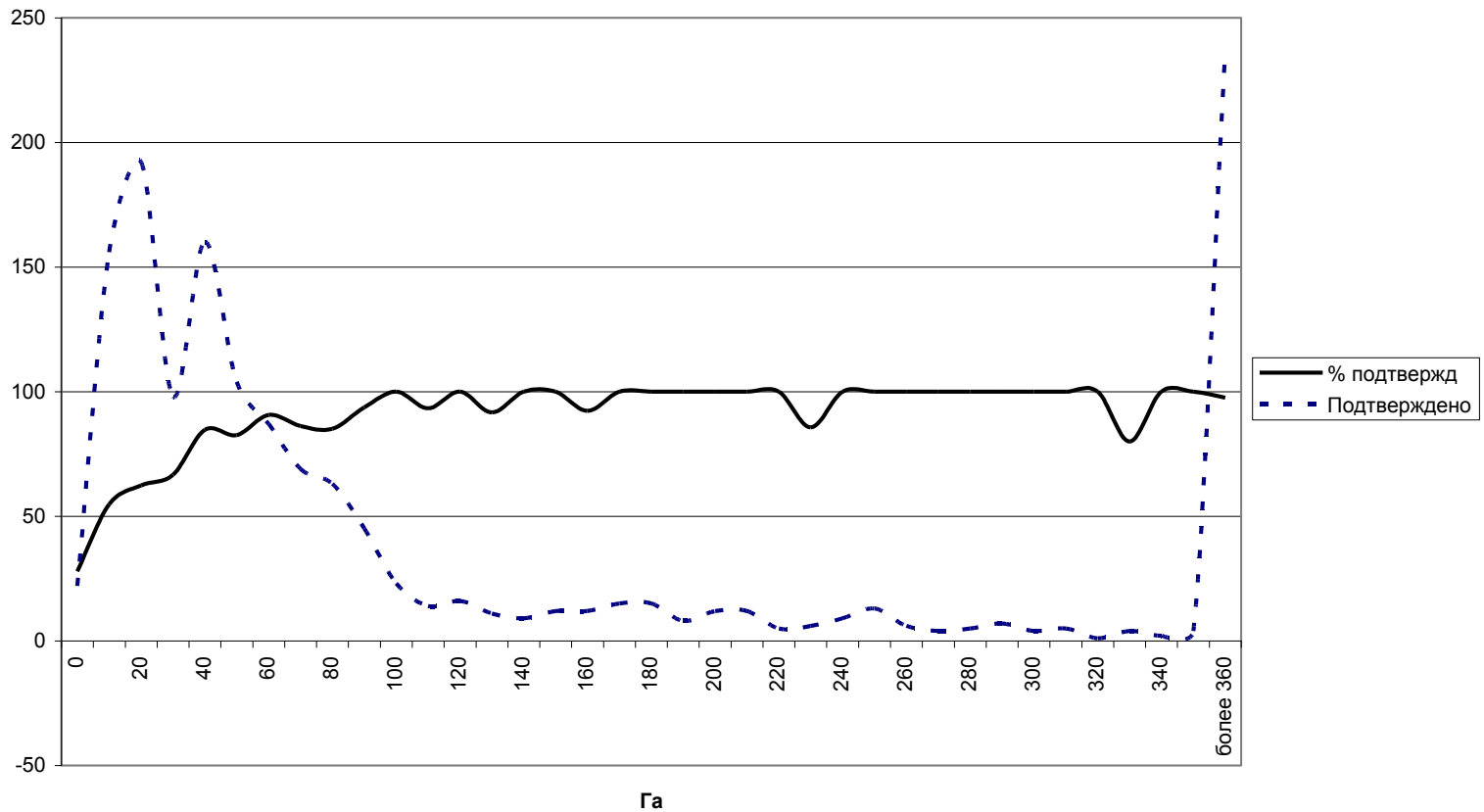
Распределение подтвержденных пожаров по длительности, дни



Показатели подтвержденных данных

- Площадь подтвержденных пожаров

Распределение подтвержденных пожаров по площади



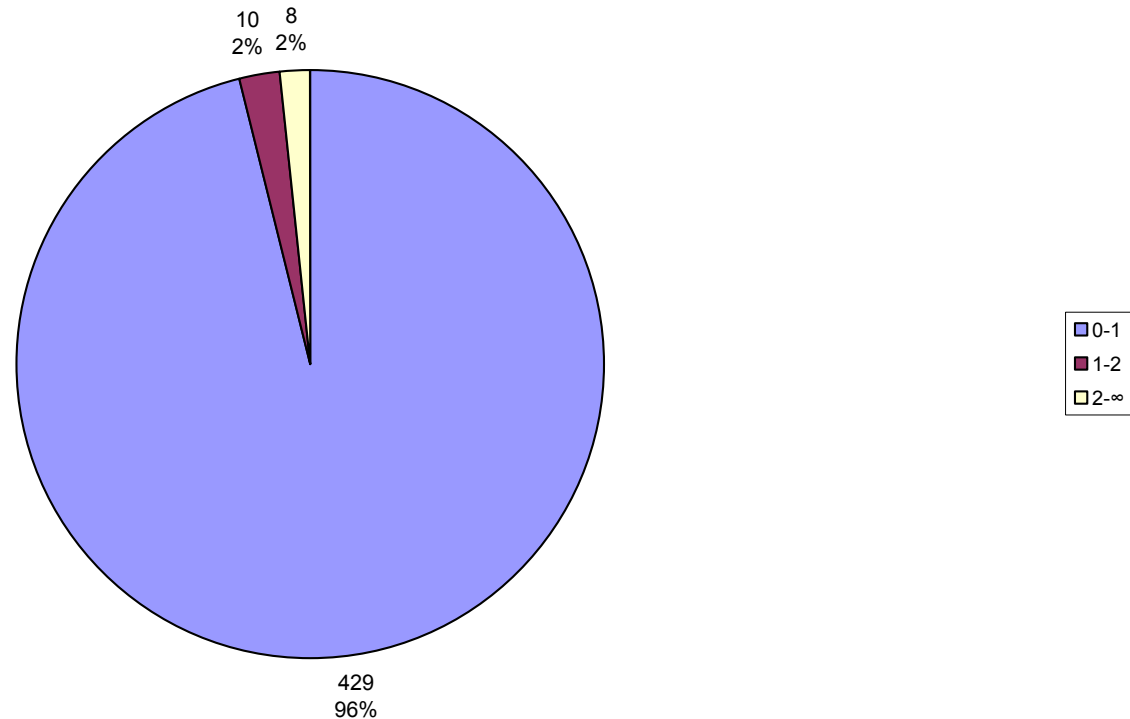
Показатели подтвержденных данных

- Площадь подтвержденных пожаров
 - Начиная с площади 100 гектар прибор АНІ подтверждает практически 100% пожаров по данным MODIS+VIIRS.

Показатели неподтвержденных данных

- Длительность «несопоставленных» пожаров

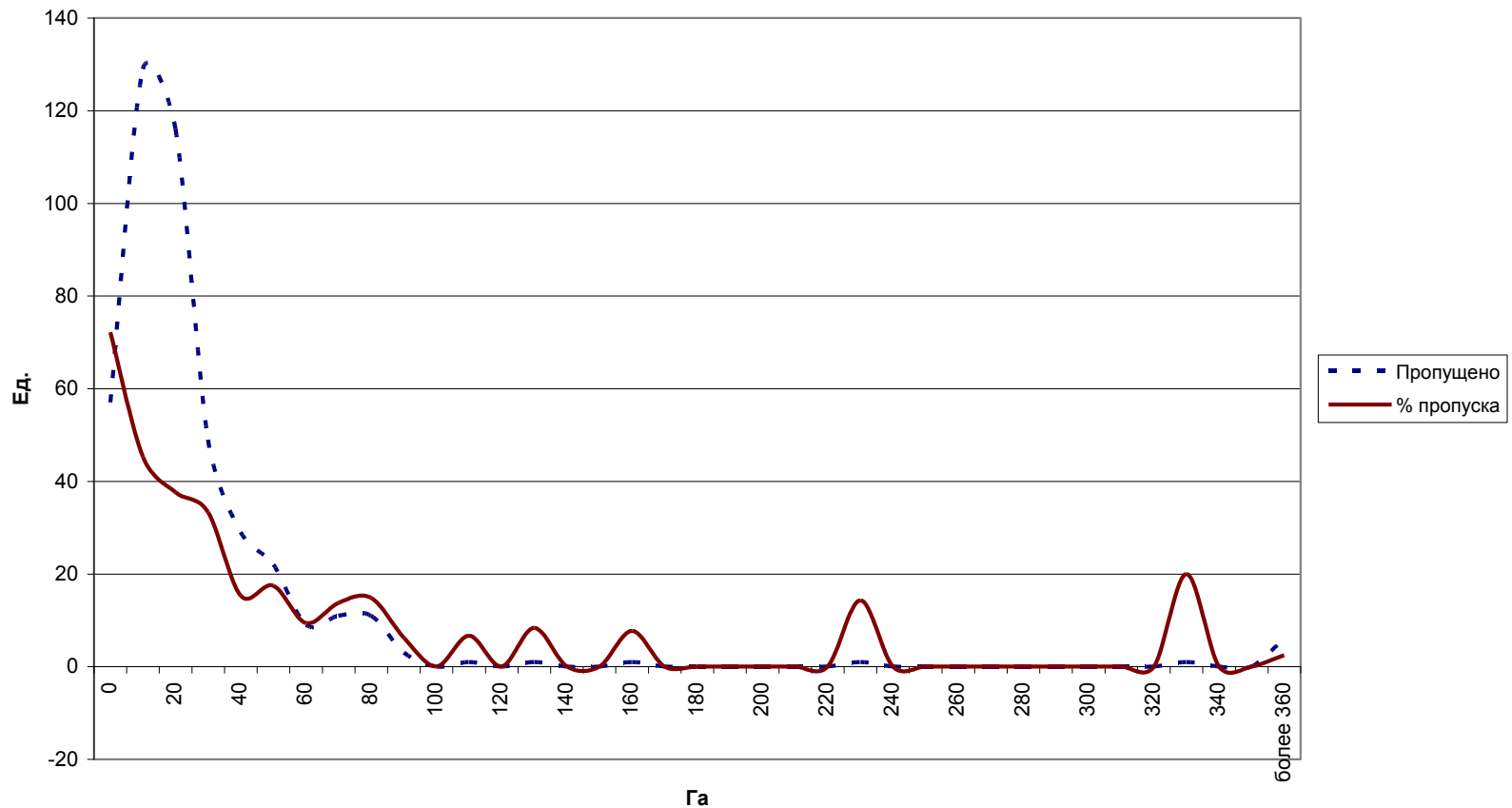
Распределение пропущенных пожаров по длительности



Показатели неподтвержденных данных

- Площадь «пропущенных» пожаров

Распределение пропущенных пожаров по площади



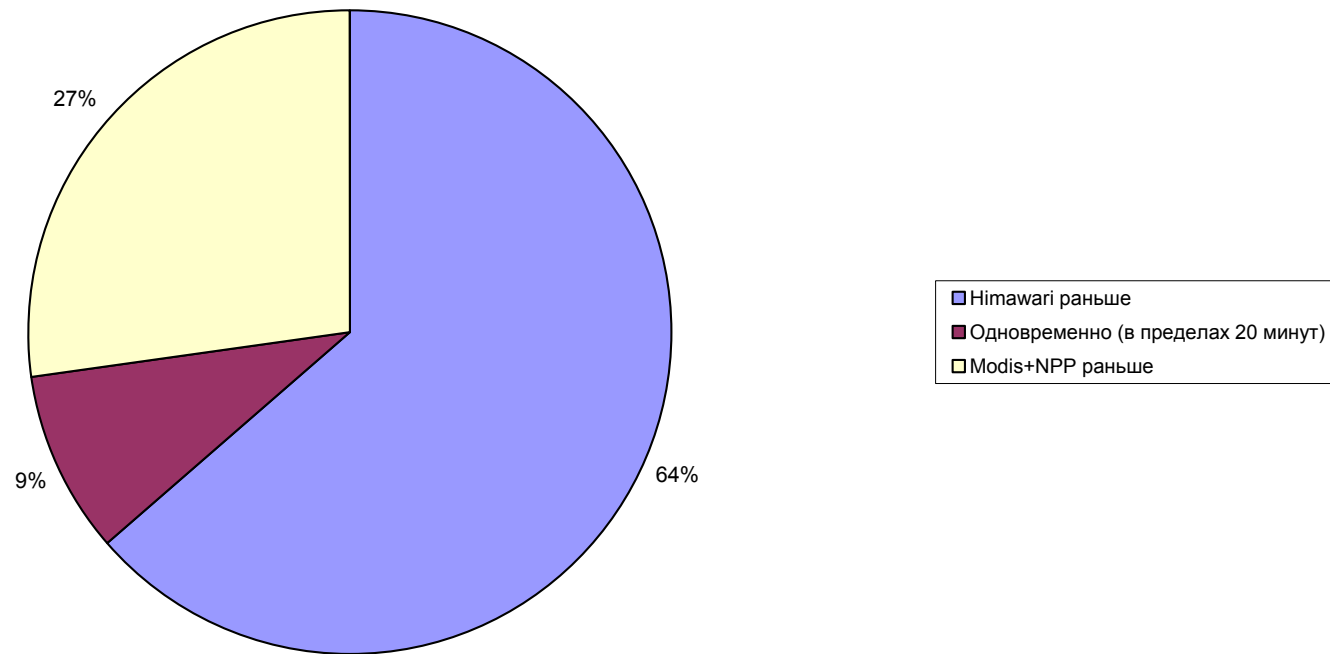
Показатели неподтвержденных данных

- Порог «пропуска» - площадь 100 га
- Прибор АНІ пропускает «кратковременные» пожары, с интервалом наблюдения менее суток.

Характеристики детектирования

- Распределение по времени детектирования

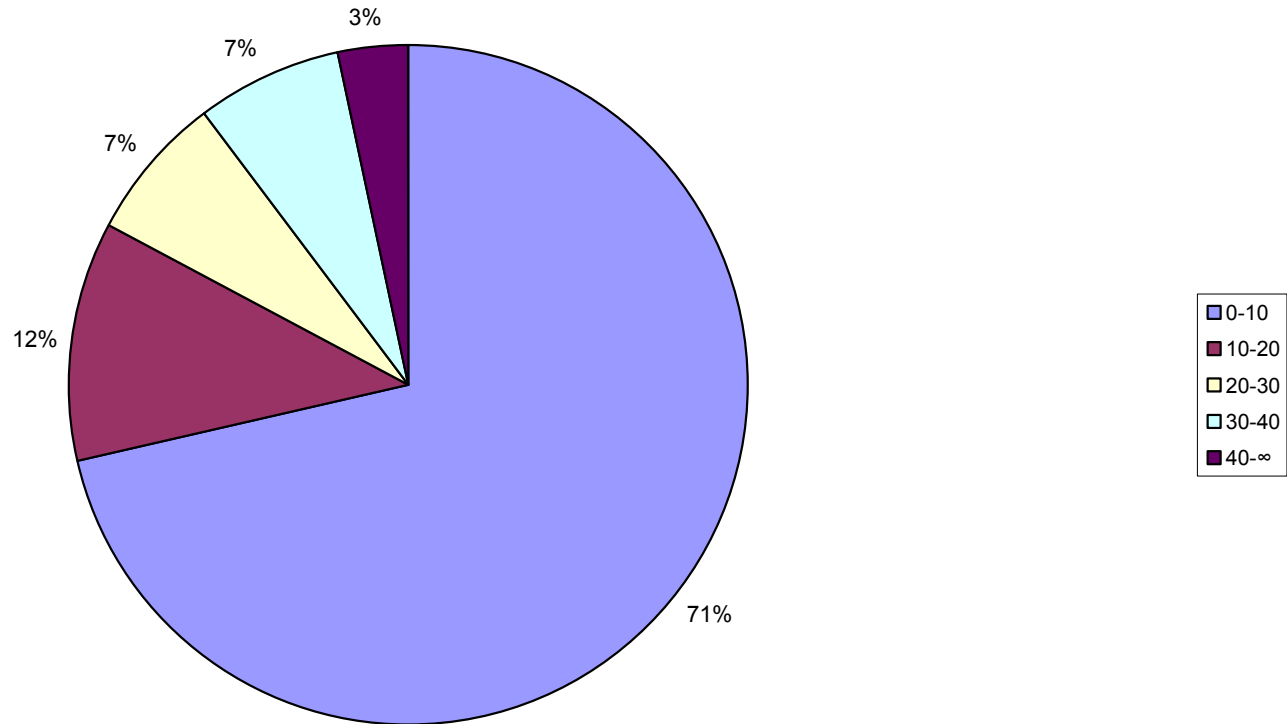
Сравнительная оценка времени детектирования пожара



Характеристики детектирования

- Распределение по времени детектирования

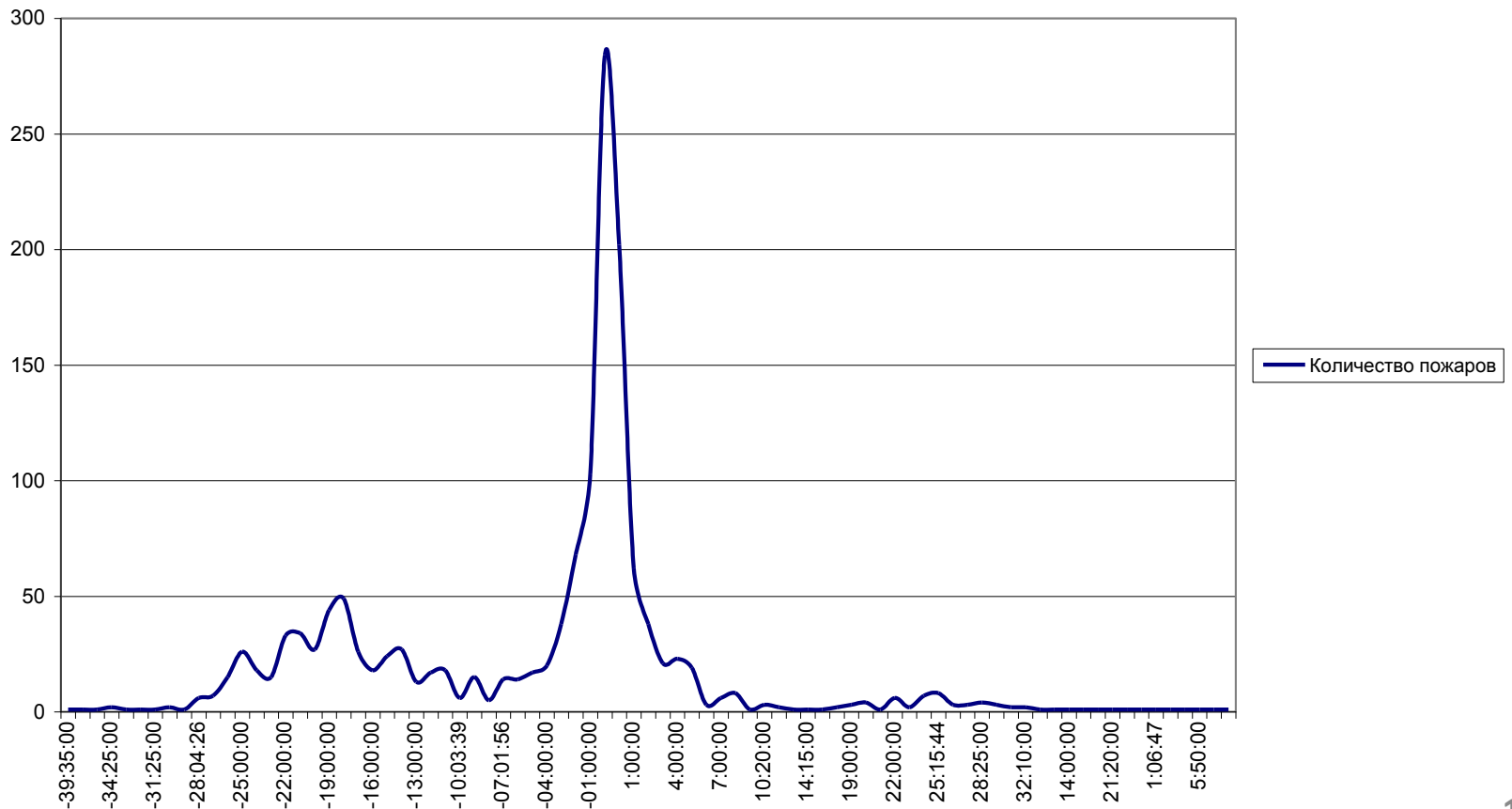
Распределение раннего детектирования пожаров по данным Himawari, часы



Характеристики детектирования

- Распределение по времени детектирования

Распределение пожаров по времени детектирования Himawari



Выводы

- Порог достоверного детектирования пожаров по площади – 100 Га
- 60% пожаров детектируются раньше по данным Himawari-8, 10% - в предыдущих сутках и ранее
- Следует сопоставить «неподтвержденные» данные АНІ с «гарями» по высокому разрешению и провести анализ данных 2018 года.

Спасибо за внимание!

Вопросы?