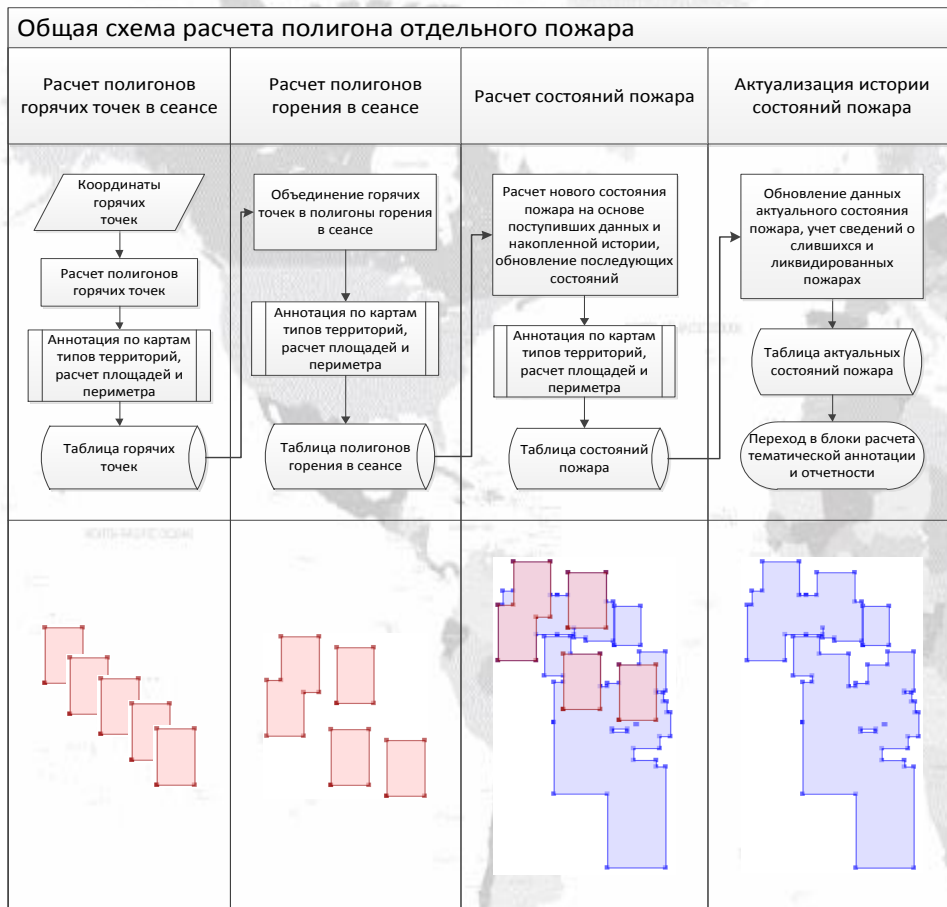


«Анализ возможностей адаптации технологий мониторинга пожаров по данным MODIS к данным VIIRS»

Балашов И.В., Лупян Е.А., Сенько К.С.

Институт Космических Исследований РАН

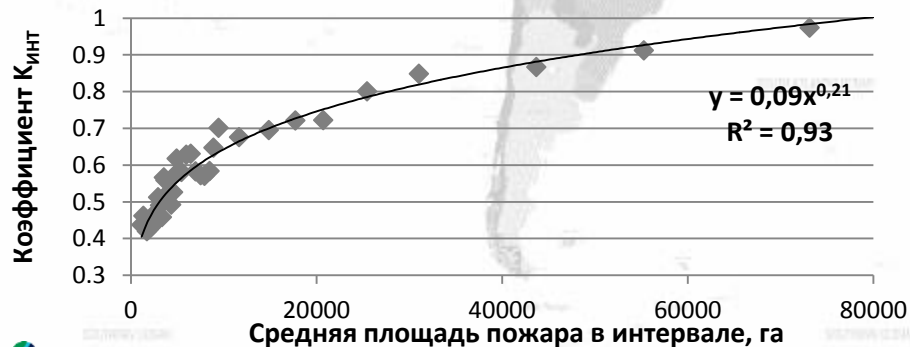
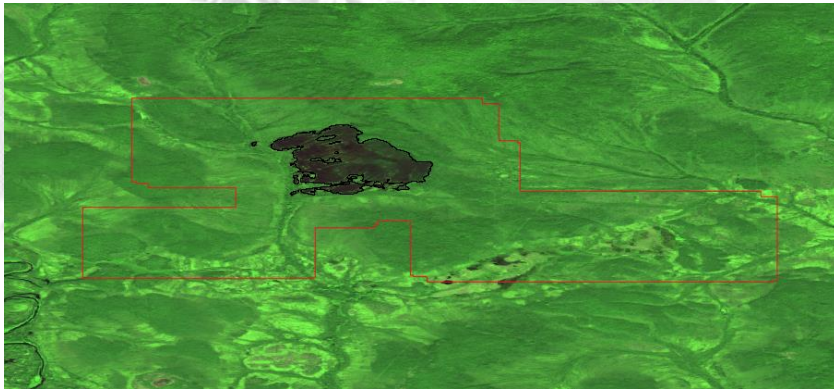
Технология оценки площадей пожаров



- Формируется объект, имеющий предысторию наблюдений
- Отдельные очаги горения интегрируются в общий объект «пожар»
- Полигоны проходят аннотацию по тематическим картам, в т.ч. картам лесов
- Полученные данные позволяют оценивать пройденные огнем площади

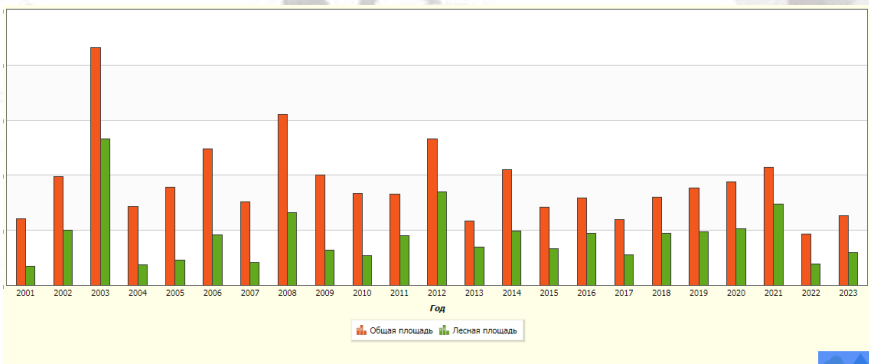
Формирование объекта «пожар»

Технология оценки площадей пожаров



- Для оценки площадей, пройденных огнем, требуется геометрическая коррекция получаемых полигонов
- На основе уточненных контуров по высокому разрешению сформирована статистика и получена формула коррекции площади, зависящая от площади пожара
- Статистика сформирована на базе объединенных данных MODIS коллекции MC6v3 и данных VIIRS

Данные о площадях пожаров в сервисах спутникового мониторинга



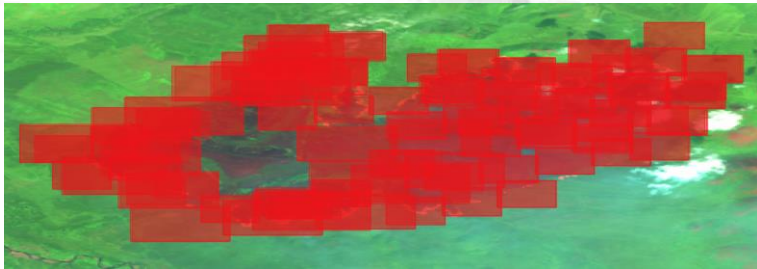
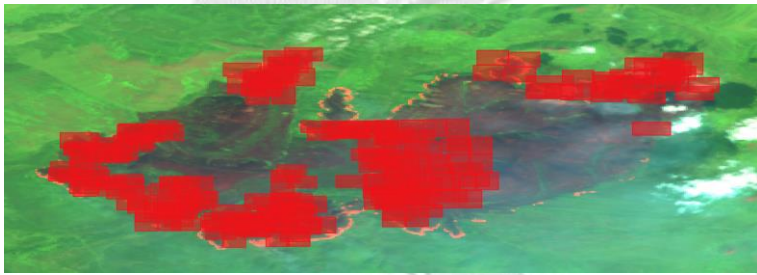
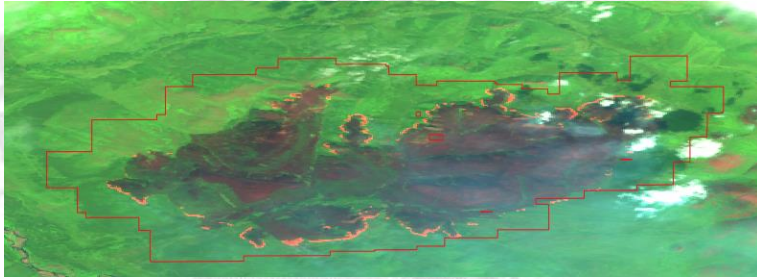
Примеры продуктов на основе данных мониторинга пожаров в разных сервисах

В настоящее время технология использует данные о термических аномалиях по данным приборов MODIS (1 км) и VIIRS (375 м), установленных на аппаратах Aqua, Terra, NPP, NOAA 20 и NOAA 21.

Aqua и Terra находятся на пороге сроков окончания периодов активного существования

Необходимо оценить последствия исключения данных MODIS и предпринять шаги по адаптации существующей технологии для получения сопоставимых оценок

Что изменится при исключении данных MODIS



Пример наблюдений пожара за отдельные сутки разными приборами

Основные факторы изменений

- Детектируемая площадь горения
- Связность «пожара» в один объект
- «Пропуски» горения

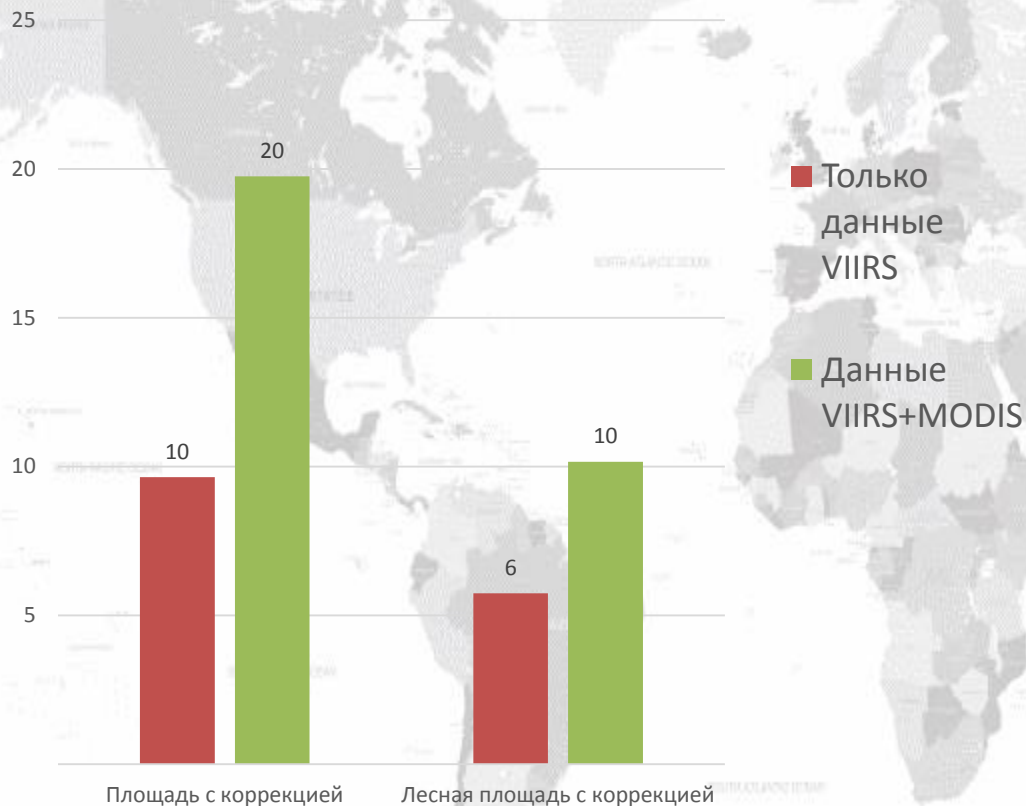
Возможные причины изменений

- Размер пикселя
- Частота наблюдений

Что необходимо предпринять

- Оценить численно возможные изменения
- Определить возможность адаптации
- Провести расчеты наборов данных и определить оптимальные параметры для адаптации технологии мониторинга

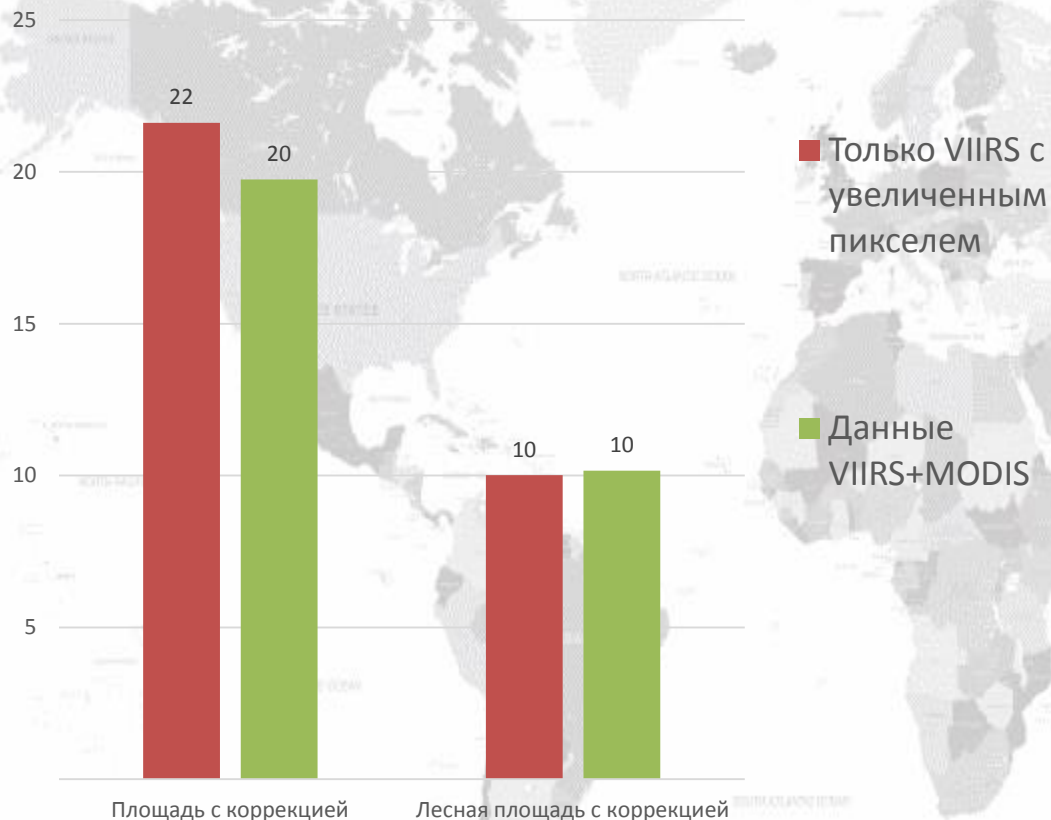
Оценка изменений при переходе на наблюдения только прибором VIIRS



Пройденные пожарами площади на территории РФ за 2020 год, млн. га

- Рассчитаны наборы данных на основе только VIIRS
- Исключение данных MODIS из ряда данных о пожарах на территорию РФ приводит к почти двукратному уменьшению оценок лесных площадей пожаров
- Для данных VIIRS управлять частотой наблюдения мы не можем, единственный вариант – изменить размер пикселя.

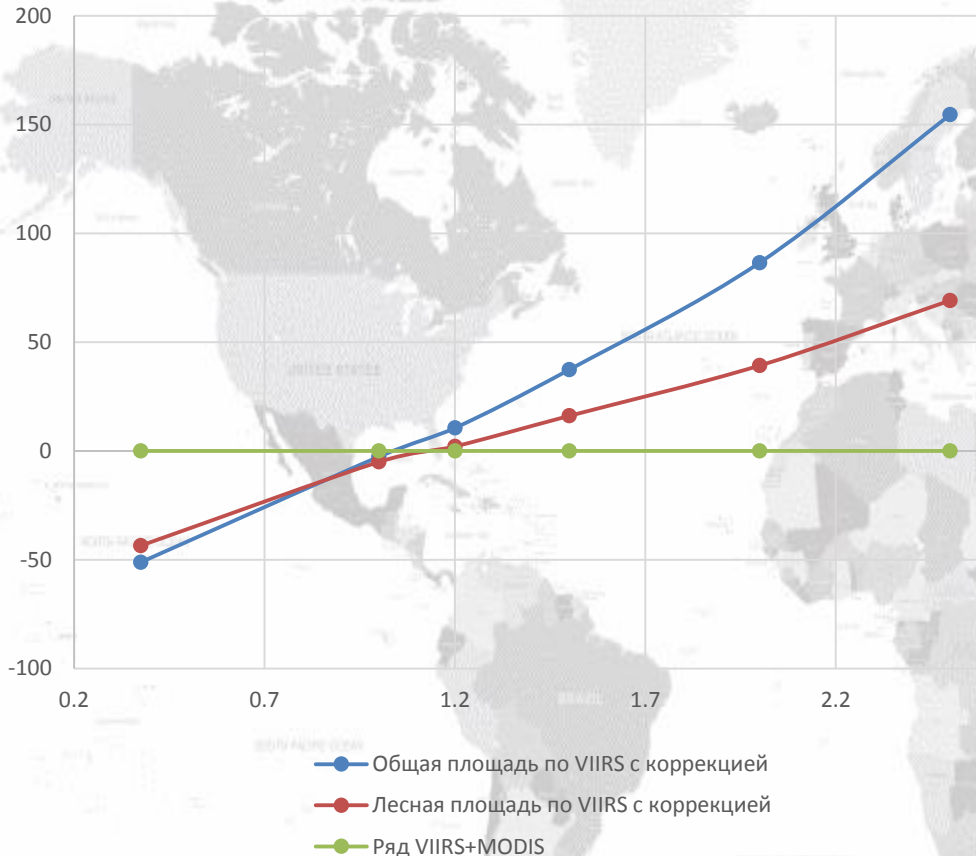
Оценка возможности проведения адаптации



Пройденные пожарами площади на территории РФ за 2020 год, млн. га

- Сформирован модельный набор с размерами исходных пикселей VIIRS, масштабированных до размеров MODIS
- Видно, что изменением размера пикселя можно компенсировать проблемы, вызванные более высоким разрешением
- Можно использовать существующую технологию мониторинга и получать сопоставимые ряды данных
- Остается выяснить, какой именно размер пикселя дает наилучшее подобие.

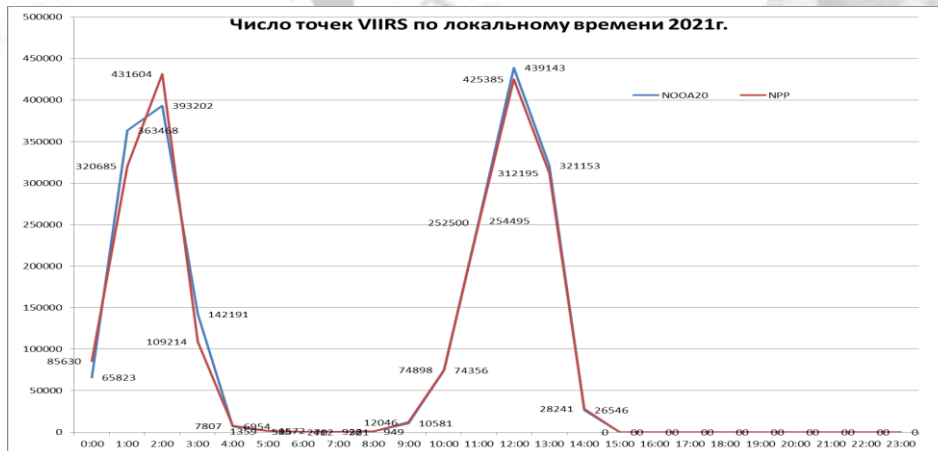
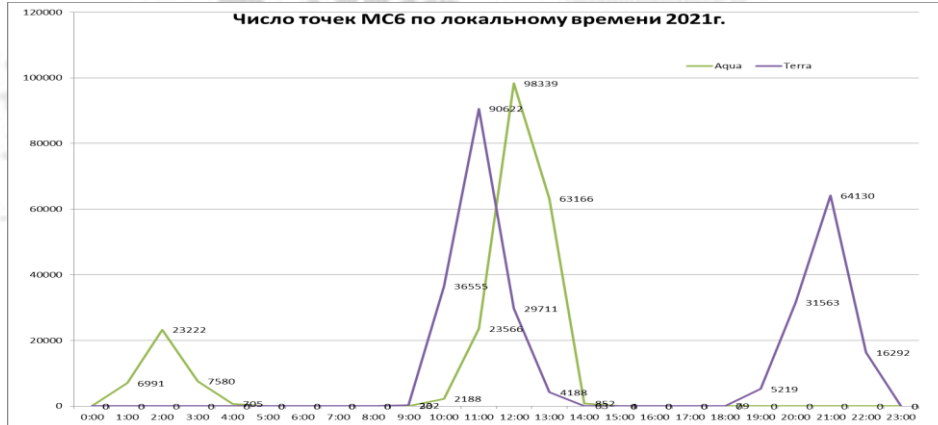
Моделирование влияния размера пикселя на характеристики рядов данных



Разница в пройденной пожарами площади на территории РФ за 2021* год с модельными рядами, %

- Проведено моделирование и рассчитаны наборы данных с размерами пикселя 1, 1.5, 2, 2.5 км. и дополнительным, зависящим от угла визирования
- Наилучший параметр размера пикселя для получения сопоставимой оценки лесных площадей может составлять 1.1-1.3 км
- Таким образом, можно адаптировать технологию мониторинга пожаров по данным MODIS к данным прибора VIIRS, изменив его размер пикселя

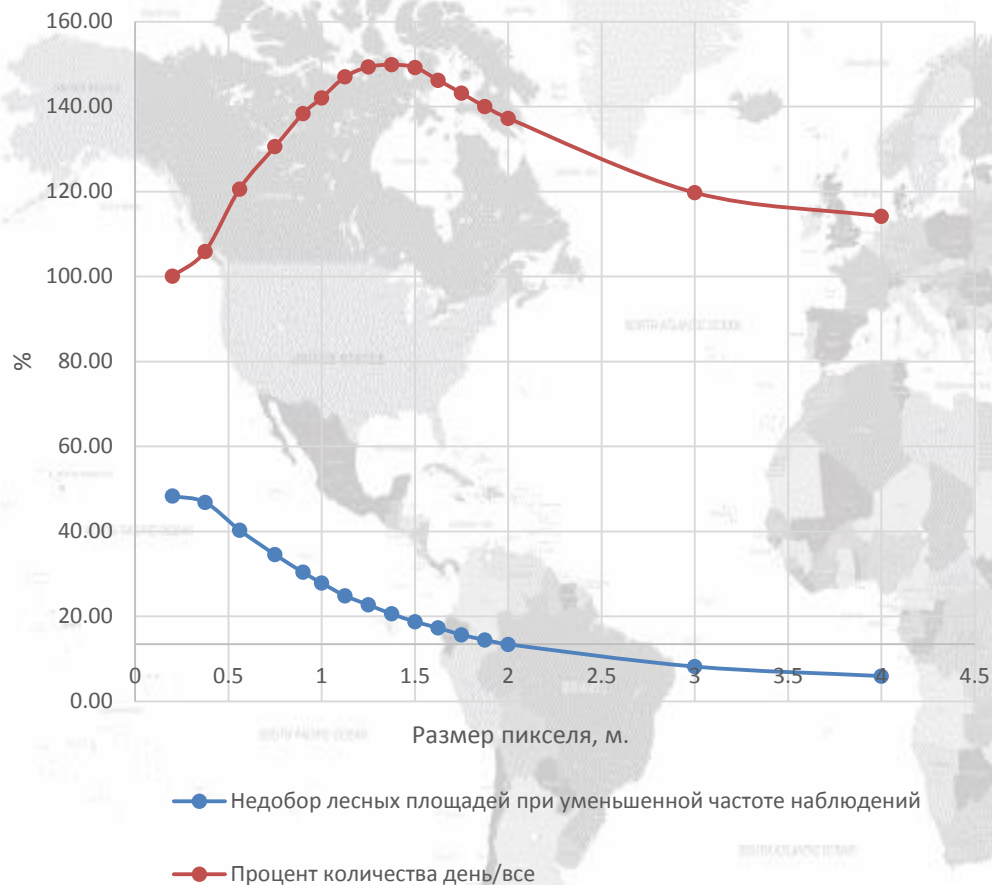
О частоте наблюдения пожаров приборами VIIRS и MODIS



Распределение количества наблюдаемых горячих точек по астрономическому местному времени

- Объем «пропусков» областей горения зависит от скорости движения фронта пожара и частоты наблюдений
- Данные прибора VIIRS не увеличивают частоту наблюдений пожаров по MODIS
- Данные третьего аппарата NOAA 21 так же не увеличат частоту наблюдения
- Чтобы смоделировать влияние частоты наблюдений на пропуски площадей возможно использовать подмножество наблюдений

О связи между оценками площадей пожаров, частотой наблюдения и разрешением прибора



Оценка изменений наборов данных с меньшим количеством наблюдений для разных размеров пикселя

- Сформированы модельные ряды на базе крупных пожаров MODIS (17 рядов с разным размером пикселя), которые позволяют определить оптимальный порог разрешения
- Управляя размером пикселя и частотой наблюдения можно получить наиболее полное покрытие пройденной огнем площади
- Возможно проведение моделирования параметров группировки КА для наблюдения лесных пожаров

Заключение

- Для того чтобы сохранить работающую технологию мониторинга пожаров возможно использовать данные о термических аномалиях с искусственно увеличенным размером пикселя
- Такой подход позволит получать сопоставимые с накопленными ряды данных о площадях, пройденных огнем, а так же получать сопоставимые оперативные оценки
- Разработанный подход возможно использовать для моделирования параметров группировок КА с различным частотой наблюдения и определения оптимального разрешения для оценки пожаров на различных типах территорий

Спасибо за внимание!

smis.iki.rssi.ru

*Отдел «Технологий
спутникового
Мониторинга»*

