

УДК 630.43

Сравнение результатов мониторинга природных пожаров в Красноярском крае системами ИСДМ-Рослесхоз и КАСКАД

Comparison of wild fires monitoring results in Krasnoyarsk region with systems ISDM – Rosleshoz and CASCADE

С. В. Кобыжакова

Сибирский региональный центр МЧС России, адъюнкт ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

svetkob84@mail.ru

S. V. Kobyzhakova

Siberian regional center EMERCOM of Russia, graduate student FSBEI HE Siberian Fire and Rescue Academy EMERCOM of Russia

Аннотация:

Приведен сравнительный анализ системы космического мониторинга Рослесхоза РФ ИСДМ-Рослесхоз и системы космического мониторинга чрезвычайных ситуаций МЧС России КАСКАД. Приведен общий принцип работы систем. Показан процесс передачи информации от спутника до конечного потребителя. Описан различный подход к решению вопросов, основанный на различном назначении систем.

Ключевые слова: космический мониторинг, наблюдение со спутника, лесной пожар, система поддержки принятия решения при тушении пожаров, различие систем ИСДМ-Рослесхоз и КАСКАД, космомониторинг МЧС России.

Abstract:

A comparative analysis of emergency situations with the space monitoring systems ISDM Rosleshoz and CASCADE is suggested. An overall principle of operation systems is described. It shows the information transmission from the satellite to the end user. A different approach to the issues, based on a variety of the systems purposes is described.

Key words: space monitoring, observation satellite, wild fire, decision support system to extinguish the fire, the difference ISDM-Rosleskhos systems and CASCADE, Rosleshoz monitoring, space monitoring EMERCOM of Russia.

Введение

При исследовании лесопожарной обстановки на территории РФ используется две системы, которые обеспечивают проведение космического мониторинга, позволяют вести визуальный мониторинг лесных пожаров по оперативным и суточным данным на основе спутниковой информации космического мониторинга. Речь идет о системах космического мониторинга состояния лесов ИСДМ-Рослесхоз и системе космического мониторинга чрезвычайных ситуаций КАСКАД.

Эти системы используют данные одних и тех же спутников: Terra и Aqua.

Информационные продукты, построенные на основе таких спутниковых данных, накопленных за 6 часов, формируются в центрах обработки в 3, 9, 15 и 21 час по Гринвичу. Информационные продукты, построенные на основе спутниковых данных, накопленных за 24 часа, формируются в центрах обработки один раз в 3 часа за предыдущие сутки.

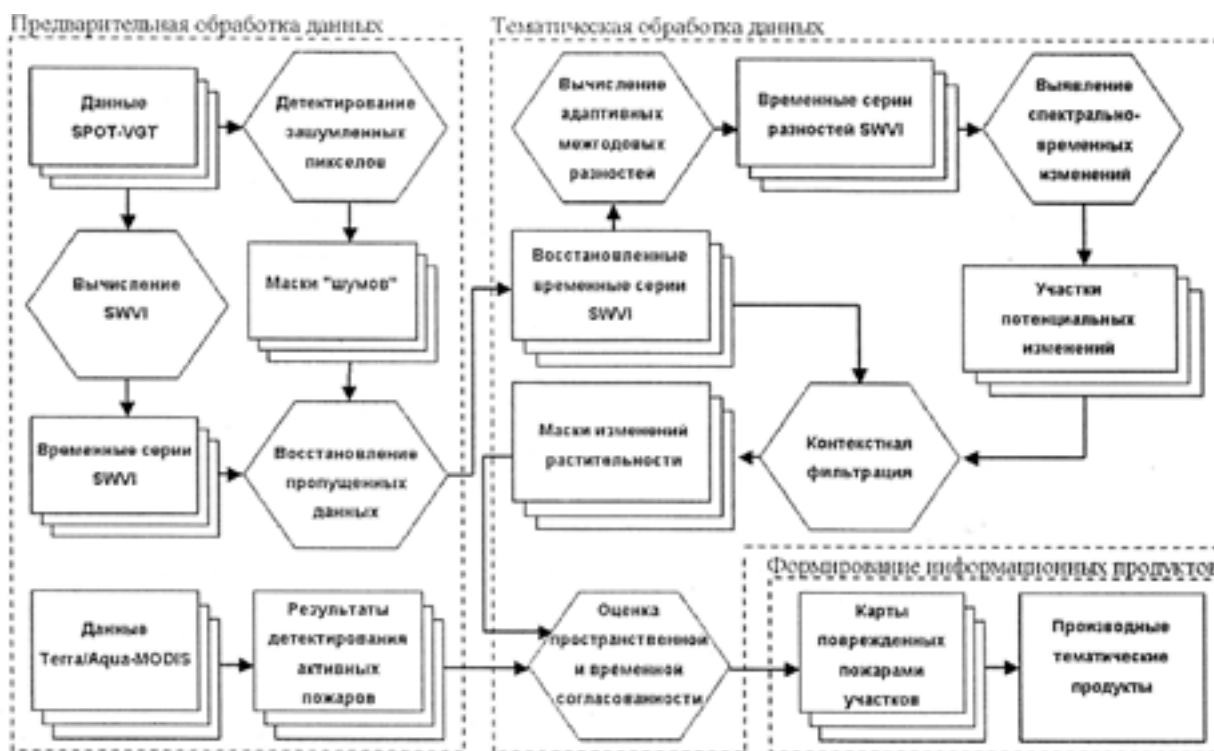


Рис. 1. Логическая схема метода выявления площади, пройденной огнём, по спутниковым данным

Главное преимущество данных с этих спутников – большая оперативность и доступность предоставляемой информации практически по всей территории РФ.

Недостаток – низкая точность и сильная зависимость от наличия облачности.

Данные спутников можно использовать в основном для мониторинга (текущего контроля) крупных пожаров. Обнаружение новых пожаров по этой информации происходит только на значительных площадях.

Данные поступают со спутниковых приборов SPOT-VGT, МСУ-Э, Landsat-ETM+. Данные этих приборов могут быть получены из российских и зарубежных архивов различных организаций. Эти данные имеют более высокую точность, но поступают в систему нерегулярно и с задержкой в несколько дней. (рис. 1.)

Спутниковые приборы SPOT – Vegetation и Terra\ Aqua – MODIS позволяют реализовать преимущества дистанционных методов и создавать системы мониторинга поврежденных огнем экосистем. Эти возможности обусловлены не только техническими характеристиками указанных приборов, но и в меньшей степени высоким уровнем доступности получаемых данных. Наибольшую практическую ценность имеют данные приборов SPOT-VGT. Благодаря специальному алгоритму, основанному не на тепловых аномалиях, а на сравнении данных разных дней или

недель, появляется возможность определять участки растительности, которые изменили свой вид (например, стали усыхать в результате повреждения пожаром). Таким образом, по данным этого прибора нельзя оперативно определить факт возникновения пожара, но через несколько дней (или недель) можно с достаточной точностью зафиксировать контур выгоревшего участка леса (гари). Исключения составляют беглые пожары в высокополнотных насаждениях, которые практически не наносят ущерба лесам, и следы от которых быстро зарастают растительностью.

Целью данной работы является краткий анализ особенностей систем ИСДМ-Рослесхоз и КАСКАД с точки зрения их использования для мониторинга и принятия решений по борьбе с природными пожарами.

Информационная Система Дистанционного Мониторинга Рослесхоза (далее – ИСДМ-Рослесхоз)

В этой системе космический мониторинг лесных пожаров выполняется с целью выявления очагов возгорания, учёта изменений состояния лесов, происходящих в результате негативных воздействий лесных пожаров, причин их возникновения. Космический мониторинг выполняется также в целях проведения оценки эффективности мероприятий по охране лесов от пожаров, их. Одной из важных задач космического мониторинга является оценка последствий действия лесных пожаров.

Общим назначением ИСДМ-Рослесхоз является проведение комплекса мероприятий по контролю за пожарами на территории лесного фонда Российской Федерации (лесопожарный мониторинг).

ИСДМ работает в масштабах всей страны в режиме реального времени.

подавляющее большинство процессов обработки данных в системе полностью автоматизировано. Процедуры обработки данных, получаемых из различных источников, стандартизированы. Реализованная обработка позволяет создать на основе поступающих спутниковых данных различные информационные продукты (карты, базы данных, отчеты и т.д.).

В системе создан единый интерфейс для распределенной работы с данными, что позволяет получать и работать с однотипной и объективной информацией по всей территории страны всем российским специалистам, обеспечивающим мониторинг и тушение пожаров.

Данные с этих спутников, в виде снимков, а также в виде обработанных данных поступают из нескольких центров приема ФГУ «Авиалесоохрана», (г. Пушкино и г. Иркутск – только NOAA), а так же из нескольких специализированных центров других организаций НИЦ «Планета», г. Москва (Terra, Aqua), ИКИ РАН г. Москва (NOAA), ЗапсибРЦПОД г. Новосибирск (Terra, Aqua, NOAA), Институт леса СО РАН (ИЛ СО РАН) г. Красноярск (Terra, Aqua, NOAA), ДВРЦПОД г. Хабаровск (Terra, Aqua, NOAA).

Данные спутников NOAA имеют стандартное разрешение («крупность») одна точка на экране соответствует одному километру (пишется 1 км/пиксел). Спутники Terra и Aqua кроме стандартного разрешения в светлое время суток позволяют получать (не всегда) данные разрешением 250 метров в одном пикселе (точке). В зависимости от территорий спутники пролетают над каждой точкой от 3-6 раз в день, до 1-2 в час. У спутников Terra и Aqua имеется инфракрасный диапазон позволяющий регистрировать тепловые аномалии даже в ночное время (разрешение всего 1 км/пиксел).

Система космического мониторинга чрезвычайных ситуаций МЧС России «Каскад» (далее - КАСКАД)

Система КАСКАД - одна из мониторинговых систем, особенно эффективно применяемая в оперативной деятельности МЧС России. СКМ ЧС предназначена для обеспечения органов управления РСЧС федерального и территориального уровней

оперативной информацией о состоянии территорий, находящихся в зонах повышенного риска возникновения ЧС, фактах возникновения ЧС, параметрах обстановки в районах ЧС и динамики ее дальнейшего развития.

Основным источником оперативной информации об обстановке по природным пожарам на территории Российской Федерации и на приграничных территориях сопредельных государств является система космического мониторинга МЧС России, в состав которой входят управления космического мониторинга и филиалов приема и обработки космической информации Федерального казенного учреждения «Национальный Центр управления в кризисных ситуациях МЧС России» (далее - ФКУ НЦУКС) в пределах установленных зон ответственности. Приемные комплексы космической информации системы космического мониторинга ЧС располагаются в гг. Москве, Вологде, Красноярске, Владивостоке.

Периодичность получения информации по всей территории Российской Федерации составляет 4 - 6 раз в сутки.

На территориях, на которых происходит ухудшение обстановки (прогнозируется ухудшение обстановки), ФКУ НЦУКС организуется проведение дополнительной съемки.

ФКУ НЦУКС проводится обработка принятой информации в течение 1 - 1,5 часов и отображается в геопорталах «Каскад» и «Космоплан» для использования всеми потребителями.

По результатам обработки информация об очагах природных пожаров, полученных, в том числе и от ИСДМ, и представляющих реальную угрозу населенным пунктам (пожары в 5 км зоне от населенных пунктов), доводится до региональных центров МЧС России для организации контроля и реагирования. По результатам контроля и реагирования информация от региональных центров МЧС России к 23.00 поступает в оперативную дежурную смену ФКУ НЦУКС для анализа.

Дополнительная информация о складывающейся обстановке с природными пожарами поступает от систем космического мониторинга Росгидромета и Рослесхоза.

Рассмотрим статистические данные с начала лесопожарного периода 2016 года (01.03.2016) до 09 мая 2016 года на примере лесопожарной обстановки в Красноярском крае Российской Федерации (Таблица 1).

Таблица 1.

№	Система наблюдения	Площадь, пройденная огнем (км ² .)	Количество пожаров
1	Каскад	3934,3	262
2	ИСДМ-Рослесхоз	4997,3	138

Как видно из приведенной таблицы, данные с одних и тех же спутников значительно отличаются, что объясняется различными процедурами обработки спутниковых данных.

Отличие систем ИСДМ-Рослесхоз и КАСКАД

1. Основным назначением ИСДМ-Рослесхоз является охрана лесов, и прежде всего, ресурсной базы, от пожаров. В связи с чем, в ней принята строгая иерархия мониторинга различных территорий. Например, по умолчанию игнорируются нелесные территории и земли Минобороны. Зона космического мониторинга 2-го уровня имеет последний приоритет, и часто на неё ссылаются, как на предлог для отказа от наземной проверки. Единственной информацией о рисках для жизнедеятельности населения в ИСДМ является привязка к ближайшему населённому пункту.
2. В отличие от ИСДМ-Рослесхоз основным назначением КАСКАД является оценка рисков для жизнедеятельности населения. Так, в дополнение к привязке к ближайшему населённому пункту, в ней оценивается близость термоточек от:
 - других населённых пунктов в радиусе 10 км;
 - газопроводов,
 - нефтепроводов,
 - железных дорог,
 - федеральных автодорог,
 - мест массового отдыха людей,
 - линий электропередач,
 - объектов РосАтома,
 - отчуждённых радиоактивных территорий.
3. Дистанция отслеживается до расстояния в 10 км от термоточки. Также отдельно отслеживаются термоточки вблизи государственной границы — с любой её стороны.
4. В отличие от ИСДМ-Рослесхоз, в КАСКАД дополнительно, по просьбам дружественных стран возможен мониторинг их территорий (Сербия, Казахстан и т.п.).

5. Источники данных мониторинга — космические системы дистанционного мониторинга Земли — в ИСДМ-Рослесхоз те же, что и у КАСКАД. Но в ИСДМ-Рослесхоз применяется полностью автоматические методы обнаружения термоточек, а в КАСКАД применяется также и визуальная первичная фильтрация термоточек оператором.
6. Несмотря на наличие ручной работы, в КАСКАД время обработки данных меньше такового у ИСДМ-Рослесхоз. Так, по данным ИСДМ, время от момента съёмки составляет, в среднем, 2 часа 15 минут (от 45 минут до 13 часов), тогда как в КАСКАД оно, в среднем, составляет 31 минуту (от 12 минут до 1 часа 40 минут — по данным 95% наблюдений за 2015 год).
7. Также необходимо отметить, что чувствительность обнаружения термоточек выше и, как следствие, первое наблюдение пожара в КАСКАД происходит примерно на сутки раньше, чем в ИСДМ-Рослесхоз. Это обусловлено ручной адаптацией оператором параметров классификации по карте температур в районе мониторинга, что невозможно сделать в автоматическом режиме в ИСДМ, но постоянно применяется операторами КАСКАД. Эта методика эффективно применяется в ночное время, а также в весенний и осенний периоды (активных сельхозпалов).

Заключение

Подводя итоги сравнению систем ИСДМ - Рослесхоз и КАСКАД, отметим, что после окончания лесопожарного периода данные этих двух систем в отчетных данных будут одинаковы, т.к. конечную оценку ущерба лесному массиву дает ИСДМ - Рослесхоз. Однако в оперативной работе (на этапе мониторинга и тушения лесных пожаров) е данные системы КАСКАД представляют большую ценность.

Литература

1. Описание ИСДМ-Рослесхоз (сайт) URL:https://nffc.aviales.ru/main_pages/about.shtml
2. Система космического мониторинга чрезвычайных ситуаций МЧС России (сайт) URL: <http://www.ukmmchs.ru/index.php?id=75>
3. Статистические данные систем космического мониторинга за период 01.03.2016 года по 10.04.2016 года.