

**Зраенко С.М., Володина С.А.**

**Zraenko S.M., Volodina S.A.**

**ФОРМИРОВАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ ДЛЯ  
ИССЛЕДОВАНИЯ АЛГОРИТМОВ ИХ ОБНАРУЖЕНИЯ НА  
КОСМИЧЕСКИХ СНИМКАХ**

**FORMATION OF THE DATABASE OF FOREST FIRES FOR RESEARCH OF  
ALGORITHMS OF THEIR DETECTION ON SPACE IMAGES**

*z\_sm@mail.ru*

*ГОУ ВПО «Уральский государственный технический университет –  
УПИ имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»*

*г. Екатеринбург*

*Обсуждаются результаты формирования базы данных лесных пожаров в Свердловской области в 1996-2003 годах для исследования эффективности алгоритмов их обнаружения по данным дистанционного зондирования.*

*Results of formation of a database of forest fires in Sverdlovsk area in 1996-2003 for research of efficiency of algorithms of their detection according to remote sounding are discussed.*

В настоящее время данные дистанционного зондирования используются для решения множества народнохозяйственных задач. К ним относятся, прежде всего, создание тематических карт – лесных, сельскохозяйственных и т.п.; обнаружение и мониторинг чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера; проведение природоохранных мероприятий – контролирование лесных вырубок, а также территорий, занимаемых дачными и садовыми участками и т.п.

Одной из актуальных задач, для решения которой могут применяться данные ДЗЗ в Свердловской области является обнаружение и мониторинг пожарной обстановки. Сокращение количества лесничеств, а так же контрольных облетов территории самолетами пожарной авиации приводит к не своевременному обнаружению очагов возгорания. Следует отметить, что кроме нанесения ущерба лесному хозяйству, пожары оказывают большое влияние на экологическую обстановку, а также могут угрожать жизни людей и их собственности.

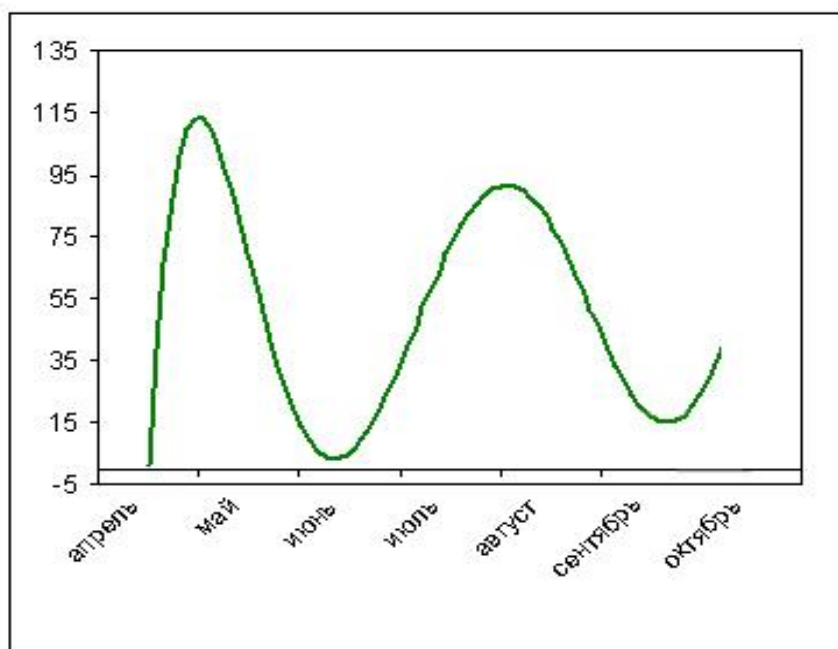
В докладе с целью обоснования необходимости исследования алгоритмов обнаружения пожаров представлены результаты анализа пожарной обстановки в Свердловской области в 1996-2003 годах. Для структурирования имеющейся информации создана база данных о лесных пожарах в СУБД MS Access 2003, в которой отражены данные о времени, площади и месте пожара с точностью до лесхозов, лесничеств и их внутренней квартальной сети.

В качестве примера на рисунке 1 представлены результаты выполнения запроса по распределению количества пожаров по годам.



*Рис. 1. Количество лесных пожаров в Свердловской области в 1996-2003 годах*

Распределение количества пожаров по площадям, показывает, что в наибольшей степени от них страдают северные малонаселенные районы. Площадь лесных пожаров там порой достигает сотен гектаров. Анализ изменения пожарной обстановки по месяцам, как и следовало ожидать, показывает, что наиболее опасным для нашего региона является период с мая по сентябрь (рис. 2).



*Рис. 2. Распределение количества пожаров по месяцам в 2003 году*

Наличие структурированного таким образом фактического материала позволяет ставить вопрос об осуществлении верификации результатов мониторинга пожарной обстановки с использованием данных дистанционного зондирования полученных от таких космических средств, например, как

спутники Terra и Aqua. В качестве программных средств для обработки космических снимков при этом могут быть использованы такие специализированные пакеты программ как ScanEx Image Processor (ИТЦ СканЭкс, Россия), а также ERDAS Imagine или ENVI.

В качестве алгоритма обнаружения возгораний предполагается использовать MOD14 [1], в котором для обнаружения пожара используются такие его стадии как горение и тление хорошо выделяемые в инфракрасном (ИК) диапазоне. Использование спектральных каналов ИК-диапазона позволяет обнаруживать пожары и при отсутствии открытого пламени скрытого кронами деревьев (на начальной стадии их возникновения), а также подземных – торфяных пожаров.

Данный алгоритм основан на использовании спектрозональных снимков и ориентирован на применение данных спектрорадиометра MODIS. В нем используются результаты нескольких этапов преобразования данных – атмосферная коррекция, определение характеристик фона, собственно выделение пожара по результатам сравнения пикселей с некоторым порогом, исключение отражений от кромок облаков и солнечных бликов от водной поверхности.

Алгоритм MOD14 может также быть применен для выявления поврежденных при пожаре участков леса. Оценка последствий пожара здесь выполняется в соответствии со следующими этапами: – выявление на снимке гарей; – выделение контуров поврежденного участка; – определение площади выгоревшего участка леса.

Обнаружение пожаров на снимках возможно благодаря значительной разнице температур участков поверхности. Это позволяет, при съемке в ИК-диапазоне аппаратурой с пространственным разрешением 1 км, обнаруживать очаг пожара площадью до 100м<sup>2</sup>. Оперативное обнаружение очагов возгорания такой площади при этом позволяет принять своевременные меры для их ликвидации.

Исследования эффективности алгоритмов обнаружения пожаров по данным дистанционного зондирования с использованием сформированной базы данных планируется провести в рамках исследовательских работ, выполняющихся на кафедре Теоретических основ радиотехники, Радиотехнического института-РТФ. При этом будут использованы оборудование и программное обеспечение, приобретенные для созданной лаборатории «Геоинформационных технологий и дистанционного зондирования» при выполнении в УГТУ-УПИ инновационной образовательной программы в 2007-2008 годах.

---

Christopher Justice. Algorithm Technical Background Document “MODIS FIRE PRODUCTS” (Version 2.3, 1 October 2006).