

*Горяева И.В. магистрант,
Санкт-Петербургский Университет
ГПС МЧС России
Россия, Санкт-Петербург*

СИСТЕМА КОСМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА И МЕТОДЫ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ

Аннотация: в данной статье рассмотрены вопросы использования космического мониторинга как системы регулярных наблюдений и контроля состояния территории, анализа происходящих на ней процессов и своевременного выявления тенденций, имеющих место изменений средствами космического базирования

Ключевые слова: методы дистанционного зондирования Земли, лесные пожары, система космического мониторинга

*Goryaev I.V. master's student,
St. Petersburg University
of the Ministry of Emergency Situations of Russia
Russia, Saint Petersburg*

SPACE MONITORING SYSTEM AND METHODS OF REMOTE SENSING OF THE EARTH

Abstract: this article discusses the use of space monitoring as a system of regular observations and monitoring of the state of the territory, analysis of the processes taking place on it and timely identification of trends in changes by space-based means

Keywords: methods of remote sensing of the Earth, forest fires, space monitoring system

Космический мониторинг – это система регулярных наблюдений и контроля состояния территории, анализа происходящих на ней процессов и своевременного выявления тенденций, имеющих место изменений средствами космического базирования.

Методы дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), существующие в настоящее время, позволяют проводить контроль только объектов, различающихся между собой по спектральной отражательной способности хотя

бы в одном диапазоне длин волн и имеющих размеры, сравнимые с пространственным разрешением съемочной аппаратуры [1].



Рисунок 1- Космический мониторинг поверхности Земли

На космических снимках, которые получают в оперативном режиме, наблюдаются следующие объекты: лесные массивы и пожары, сельскохозяйственные угодья с посевами, пастбища, открытые поверхности почвы, населенные пункты и промышленные зоны, дороги, водоемы, снежный и ледовый покров, облачный покров.

Методы ДЗЗ позволяют оперативно проводить анализ изменений, происходящих с перечисленными объектами во времени и пространстве, выявлять катастрофические изменения, происходящие с этими объектами в результате аварий, катастроф и стихийных бедствий, решать задачи в разных областях народного хозяйства на основе этой информации. Следует отметить, что методами космического мониторинга невозможно регистрировать техногенные аварии и катастрофы, если они не влекут за собой площадные загрязнения или не сопровождаются сильным пожаром.

К задачам, решаемым с помощью космического мониторинга, можно отнести:

обнаружение лесных, степных, торфяных пожаров, аварий на нефтяных вышках и промышленных объектах, сопровождающихся пожарами;

выявление последствий пожаров, в том числе лесных гарей и ущерба от пожаров;

выявление сельскохозяйственных зон, подверженных засухе;

контроль вырубki лесных массивов;

контроль распространения загрязняющих веществ вокруг промышленных зон, на нефтепромыслах;

и другие.

Дистанционное зондирование позволяет оперативно выявлять очаги пожаров и контролировать их распространение, производить оценку экономического и экологического ущерба, нанесенного лесному хозяйству.

Получение оперативной информации о пожарной опасности позволяет вовремя среагировать на развивающееся природное бедствие [2].

Актуальные и достоверные данные помогают заблаговременно эвакуировать людей, лесозаготовительную технику, а также принять необходимые меры с целью прекращения распространения огня.

Применение космического мониторинга позволяет реализовать следующие задачи:

- детектирование и мониторинг лесных пожаров из космоса в динамике;
- оптимизация затрат на мероприятия по охране лесов (в том числе маршрутов авиапатрулирования);
- оценка пройденной огнем площади;
- предварительная оценка повреждений насаждениям от пожаров (в том числе выявление погибших насаждений);
- сопоставление данных наземных, авиационных и космических наблюдений, включающая обратную связь с наземными и авиапожарными службами в регионах;

- интеграция в одном ГИС-интерфейсе комплексной информации (топоосновы, ДЗЗ и атрибутивных данных) с целью поддержки управленческих решений в области мониторинга лесопожарной ситуации и обстановки.

Перечисленные задачи решаются с использованием различных видов съемочной аппаратуры, работающей в разных спектральных областях. Некоторые задачи требуют оперативной информации, поступающей регулярно, с периодичностью 1–3 часа, с пространственным разрешением не хуже 1000 м. Другие задачи могут быть менее оперативными, но требующими более высокого пространственного разрешения изображений.

Оптимальными условиями для решения поставленных задач были бы высокое пространственное и высокое временное разрешение изображений. Эти условия могут быть реализованы при успешном осуществлении программы наращивания группировки «малых спутников» или воздушным мониторингом при помощи барражирующих пилотируемых или беспилотных летательных аппаратов.

Перечисленные выше задачи, решаемые с помощью космического мониторинга, можно разделить на две группы:

Задачи обнаружения явлений.

Задачи исследования или анализа явлений или их последствий.

К первой группе относятся оперативные задачи. Для оперативных задач используются данные с аппаратуры AVHRR (КА серии NOAA) и MODIS (КА серии TERRA), которые поступают на Землю с периодичностью от 3 до 12 часов.

Ко второй группе относятся все остальные задачи, требующие детального описания и анализа явлений и их последствий, выявления территорий, населенных пунктов и других объектов, попавших в зону чрезвычайной ситуации.

В настоящее время для выявления пожаров применяется аппаратура, имеющая спектральное разрешение и набор спектральных каналов: 0,58-0,68 мкм, 0,72-1,1 мкм, 3,53-3,93 мкм, 10,3-11,3 мкм. Это обеспечивают 4 канала

аппаратуры AVHRR КА NOAA (США), представляющей информацию в открытом доступе. Активная деятельность вулканов обнаруживается с использованием 5-го канала (11,4-12,4 мкм) этой аппаратуры. Для выявления различных признаков, связанных с растительным покровом (состояние лесов и сельскохозяйственных культур, засуха, горимость леса и т.д.) используется следующий набор спектральных диапазонов: 0,6-0,7 мкм, 0,8-0,9 мкм, 1,5-1,7 мкм. Определение параметров водных объектов осуществляется с использованием спектральных диапазонов 0,5-0,6, 0,6-0,7 (для выявления концентраций минеральных взвесей) и 0,8-0,9 мкм.

Задымленность территорий определяют, используя спектральные диапазоны 0,5-0,6 мкм и ближний ИК диапазон.

Приземное задымление и загрязнение городов определяется по трем спектральным диапазонам: 0,5-0,6, 0,6-0,7 и 0,8-1,0 мкм.

Для уточнения информации, полученной с помощью космического мониторинга, используются авиационные средства (самолеты, вертолеты, беспилотные летательные аппараты) [3].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гарбук С.В., Гершензон В.Е. Космические системы дистанционного зондирования Земли. – М., 1997.

2. Григорьев А.А., Кондратьев К.Я. Природные и антропогенные экологические катастрофы. Классификация и основные характеристики // Исследование Земли из космоса. 2000. № 2.

3. Источник: <https://fireman.club/inseklodepia/kosmicheskij-monitoring/>