



Международный журнал информационных технологий и энергоэффективности

Сайт журнала:

<http://www.openaccessscience.ru/index.php/ijcse/>



УДК 004

СПУТНИКОВЫЕ СИСТЕМЫ, КАК СРЕДСТВО НАБЛЮДЕНИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ ПОЖАРОВ

¹Долгодворов Н.Д., ²Худякова С. А.

ФГБОУ ВО "УРАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ МИНИСТЕРСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ", Екатеринбург, Россия (620062, Свердловская область, город Екатеринбург, ул. Мира, 22), e-mail: ¹nikita20042508@gmail.com, ²KhudyakovaSA@uigps.ru

Приведено применение статистических данных, для определения основных причин возникновения очага пожара в субъектах Российской Федерации, имеющих различные географические, экономические и иные характеристические определения. Проведен анализ развития пожарных условий с помощью космического мониторинга за определенный промежуток времени.

Ключевые слова: Статистические данные, пожар, спутниковые системы, космический мониторинг, развитие пожара, дистанционное зондирование.

SATELLITE SYSTEMS AS A MEANS OF OBSERVING AND MODELING THE DEVELOPMENT OF FIRES

¹Dolgodvorov N.D., ²Khudyakova S. A.

URAL INSTITUTE OF THE STATE FIRE SERVICE OF THE MINISTRY OF THE RUSSIAN FEDERATION FOR CIVIL DEFENSE, EMERGENCIES AND ELIMINATION OF CONSEQUENCES OF NATURAL DISASTERS, Yekaterinburg, Russia (620062, Sverdlovsk region, Yekaterinburg, Mira str.,22), e-mail: ¹nikita20042508@gmail.com, ²KhudyakovaSA@uigps.ru

The application of statistical data is given to determine the main causes of the occurrence of a fire in the subjects of the Russian Federation having various geographical, economic and other characteristic definitions. The analysis of the development of fire conditions with the help of space monitoring for a certain period of time is carried out.

Keywords: Statistical data, fire, satellite systems, space monitoring, fire development, remote sensing.

Спутниковые системы, как средство наблюдения и моделирования развития пожаров.

Космический мониторинг- это своевременное, регулярное получение информации об обстановке, состоянии земной поверхности с космических спутников, аппаратов. Также под определением «космический мониторинг» можно подразумевать - дистанционное зондирование [1].

Космический мониторинг достаточно активно используется в различных отраслях, таких как: государственная, региональная, муниципальном планировании, управлении и пожарной

безопасности, также он позволяет получать данные при возникновении чрезвычайных ситуаций, по различным обширным территориям и любым труднодоступным местам, что практически недоступно другим способам наблюдения [3].

Основными задачами дистанционного зондирования является:

- разработка прогноза погоды (Рисунок 1);

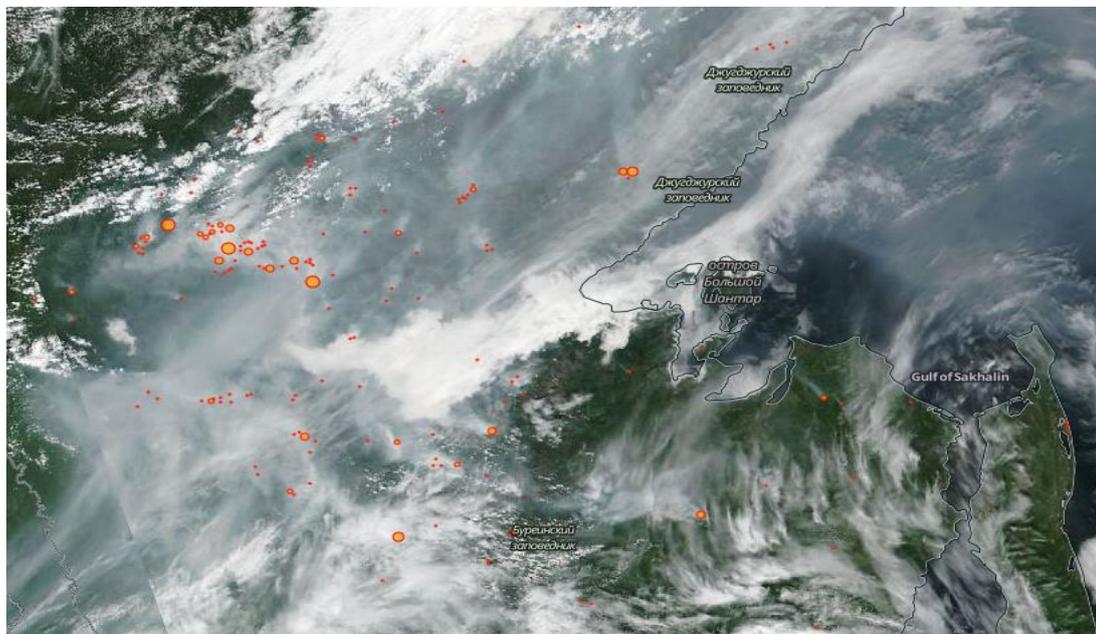


Рисунок 1 – Показатель распространения облачных масс

- рассмотрение сдвигов плит за определенный промежуток времени (Рисунок 2);



Рисунок 2 – Сдвиг титанических плит

- определение географического положения различных объектов (Рисунок 3);

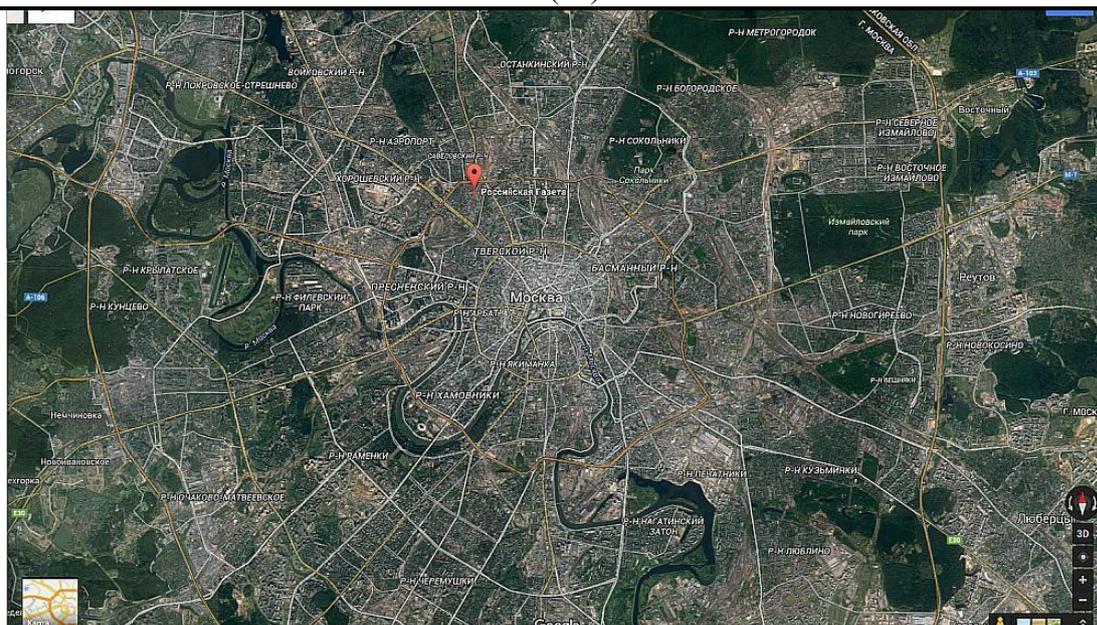


Рисунок 3 – Географическая карта со спутника

По снимкам из космоса мы видим, что космический мониторинг вносит огромный вклад в современную жизнь человека. По сути своей с помощью него мы можем рассмотреть любую точку планеты, а также наблюдать за определенными событиями в настоящее время: пожарами, чрезвычайными ситуациями и погодными условиями.

Ежедневно на территории РФ происходит множество возгораний, которые в последствии перерастают в серьезные природные, техногенные пожары. Таким образом с помощью спутниковых систем мы можем рассмотреть обстановку по пожарной безопасности на определенный период времени, в различных регионах:

- снимок с космоса на 16.09.23, демонстрирующий развитие пожара на территории РФ (Рисунок 4);

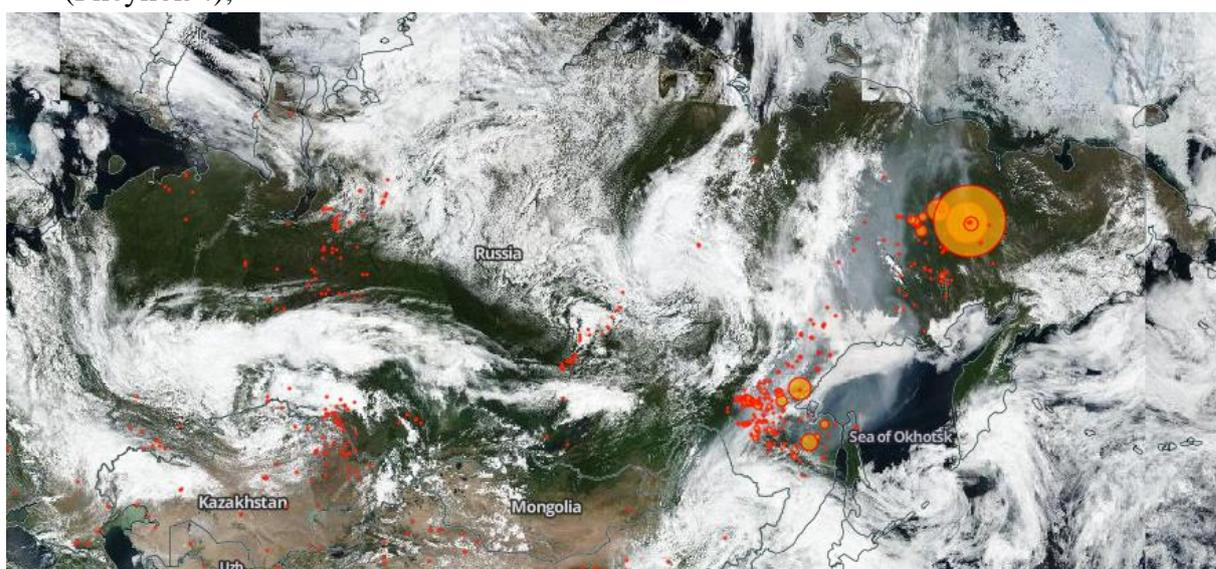


Рисунок 4 – Снимок с космоса- распространение пожара на территории РФ 16.09.23

- снимок с космоса на 17.09.23, демонстрирующий развитие пожара на территории РФ (Рисунок 5);

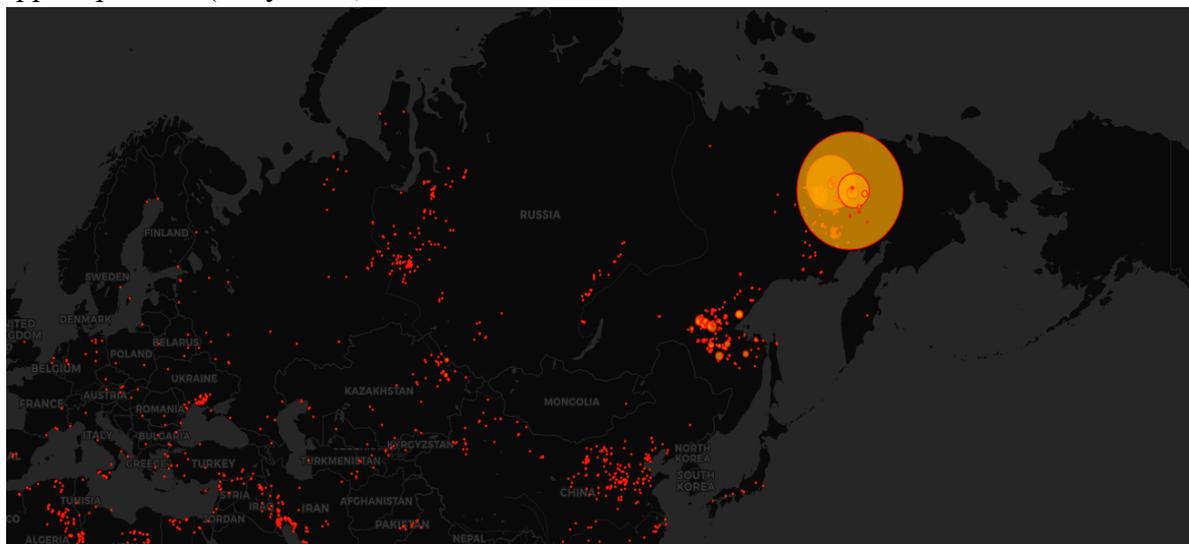


Рисунок 5 – Снимок с космоса- распространение пожара на территории РФ 17.09.23

В приведенных примерах мы видим, что с помощью дистанционного зондирования можно следить за развитием пожарной обстановки на определенной территории, а также предсказывать направление его развития. Таким образом, сравнивая предыдущие снимки с космоса можно сделать вывод, что зона пожара на Камчатском крае 16.09.23 занимала наиболее минимальную площадь, нежели 17.09.23. Исходя из этого можно утверждать, что с помощью космического мониторинга можно производить расчеты и математическое моделирование развития пожара, за счет изменения области очага пожара за определенный промежуток времени.

Но предоставленные прежде снимки имеют большие погрешности в указании зоны горения, так как при рассмотрении с космоса в увеличенных размерах область обозначения пожара будет практически не видна, поэтому в дистанционном зондировании можно наблюдать не изменяемость зоны горения, пока не будет происходить рассмотрение данных параметров в более минимальных координатах, в ходе чего для максимального эффекта следует рассматривать пожар на территориях меньшего масштаба.

Рассмотрим снимок с космоса по развитию пожара в Ханта-Мансийском округе и Амурской области (Рисунок 6, Рисунок 7).

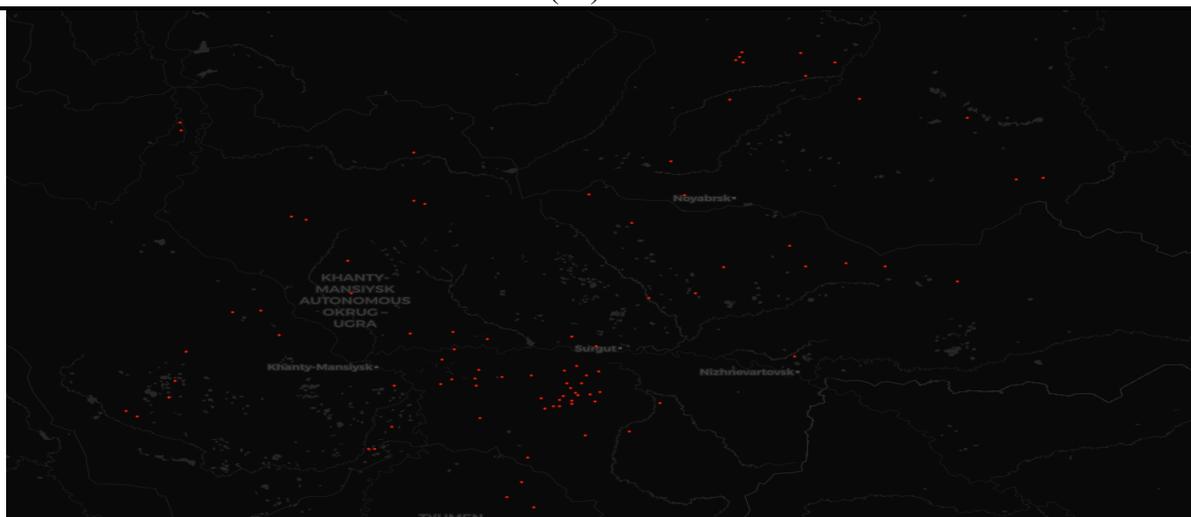


Рисунок 6 – Снимок с космоса по пожарной обстановке в Ханта-Мансийском округе

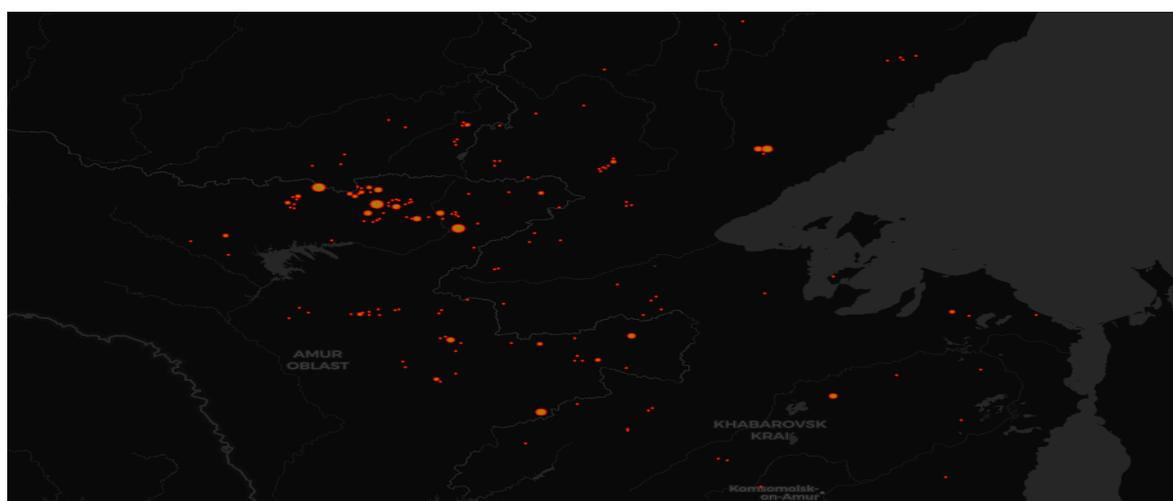


Рисунок 7 – Снимок с космоса по пожарной обстановке в Амурской области

При рассмотрении выше показанных изображений можно заметить определенные зоны с указанием очага пожара, что является наиболее эффективным при определении точной координаты и площади горения.

По данным, полученным с помощью дистанционного зондирования, можно рассматривать уровень пожарной безопасности на определенной территории планеты, что позволяет проводить анализ не только по распространению и развитию пожара, а также по фактору его возникновения. Используя данные с космического мониторинга покажем, как распределены причины появления пожара в зданиях жилого назначения по Свердловской и Тверской области.

На современном этапе развития человечества существует множество факторов возникновения пожаров. Так как наука не стоит на месте и постоянно появляются новые изобретения по типу газовых плит, микроволновок, духовок и иной другой техники, обладающей достаточно опасным воспламеняющим эффектом.

Таким образом пожарная охрана ежегодно выделяет критерии, которые являются причиной возникновения очага пожара, выявляет количество случаев и создает процентное

соотношение. Сравним два субъекта РФ по пожарной составляющей, имеющих абсолютно различные географические расположения. Рассмотрим статистические показатели по Свердловской и Тверской области (Рисунок 7, Таблица 1).

Таблица 1 – Распределение пожаров по основным причинам в зданиях жилого назначения

Критерии	Свердловская область (ед.)	Тверская область (ед.)
Неосторожное обращение с огнем	707	30
Неосторожное обращение с огнем при курении	369	17
Детская шалость	18	1
Нарушение правил устройства и эксплуатации электрооборудования	1227	102
Нарушение правил устройства и эксплуатации печного оборудования	708	98
Поджог	273	11
Иные причины	1474	7

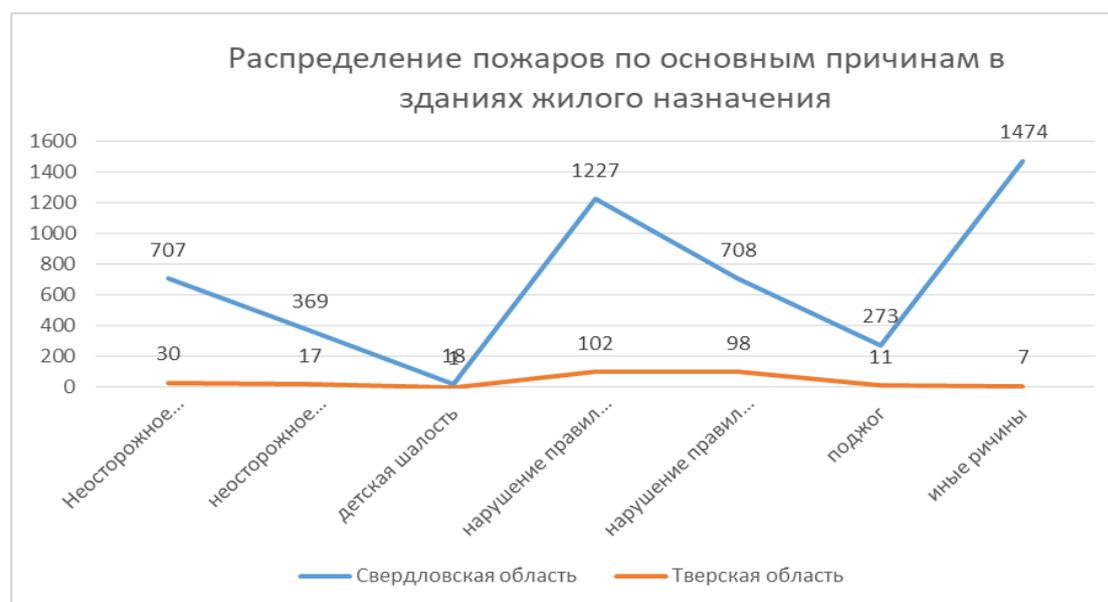


Рисунок 8 – Распределение пожаров по основным причинам в зданиях жилого назначения

Проанализировав статистические данные, можно утверждать, что влияние причин возникновения пожаров увеличивается за счет технологического развития региона, а также его географических особенностей.

Опираясь на полученные нами результаты можно утверждать, что пожар зависит от многих факторов: условий погоды, несчастных случаев, нарушение охраны труда, ошибки человечества и так далее. Таким образом достаточно сложно предположить где и когда

возникнет очаг возгорания, именно поэтому космический мониторинг является незаменимой составляющей для человека, так как с помощью него можно не только очень быстро обнаружить возгорание, но и эффективно определить критерии помогающие его распространению. Дистанционное зондирование сможет обеспечить сотрудников МЧС не только данными о происходящем явлении, но и дать характеристики, с помощью которых можно смоделировать развитие пожара в различные промежутки времени, а также принять наиболее подходящие действия для его ликвидации.

Список литературы

1. <https://innoter.com/services/dannye-dzz/regulyarnyy-kosmicheskiy-monitoring/>
2. <https://fireman.club/inseklodepia/kosmicheskiy-monitoring/>
3. <https://innoter.com/services/dannye-dzz/regulyarnyy-kosmicheskiy-monitoring/>
4. <https://ptm01.ru/assets/images/biblioteka/Статистика/2022/ВНИИПО/sbornik-2022-pogary.pdf>
5. Главное управление МЧС России по Свердловской области: «Анализ обстановки с пожарами и их последствиями на территории Свердловской области»

References

1. <https://innoter.com/services/dannye-dzz/regulyarnyy-kosmicheskiy-monitoring/>
 2. <https://fireman.club/inseklodepia/kosmicheskiy-monitoring/>
 3. <https://innoter.com/services/dannye-dzz/regulyarnyy-kosmicheskiy-monitoring/>
 4. <https://ptm01.ru/assets/images/biblioteka/ Statistics/2022/VNIIPO/sbornik-2022-pogary.pdf>
 5. Main Directorate of the Ministry of Emergency Situations of Russia in the Sverdlovsk Region: "Analysis of the situation with fires and their consequences in the Sverdlovsk Region"
-