



Н.В. Пупышева,
специалист Инженерно-технологического центра «СКАНЭКС»
119021, г. Москва, ул. Россолимо, 5/22, стр. 1
Тел.: (495) 739-73-85
E-mail: nadezhda@scanex.ru
Интернет: www.scanex.ru



В.В. Морозов,
ведущий специалист ИТЦ «СКАНЭКС»
119021, г. Москва, ул. Россолимо, 5/22, стр. 1
Тел.: (495) 739-73-85
E-mail: vmorozov@scanex.ru; Интернет: www.scanex.ru

N.V. Pupyshcheva, V.V. Morozov

УДК 528.063.3

ЕЖЕДНЕВНЫЙ СПУТНИКОВЫЙ МОНИТОРИНГ ПОЖАРНОЙ ОБСТАНОВКИ В РОССИИ

DAY-TO-DAY SATELLITE-BASED MONITORING OF FIRES IN RUSSIA

Аннотация. Источником оперативной и объективной информации о пожарной обстановке в различных регионах является спутниковая съемка Земли. Российские специалисты ИТЦ «СКАНЭКС» летом 2010 г. разработали новый сервис пожарного мониторинга ScanEx Fire Monitoring Service (SFMS), который предоставляет доступ к данным нескольких спутников низкого, среднего и высокого пространственного разрешения. В основе сервиса SFMS – спутниковые данные Terra, Aqua/MODIS, которые позволяют выявлять очаги пожаров. Для детального изучения пожарной обстановки, а также для оценки площади гарей на сервисе размещены более детальные снимки спутников SPOT 4 и Landsat-5.

Abstract. Earth observation from space is the source of real-time and unbiased information about fire situation in different regions. Russian specialists of ScanEx RDC developed a new service of fire monitoring in summer 2010 called ScanEx Fire Monitoring Service (SFMS), which ensures access to data acquired from different satellites of low, middle and high resolution. Terra and Aqua/MODIS data are used in this SFMS service enabling to detect and localize blazes. Higher resolution SPOT 4 and Landsat-5 images are posted in this service for a more detailed study of fire situation and burnt areas assessment.

Ключевые слова: пожарная обстановка, спутниковый мониторинг, веб-сервис, горячие точки.

Keywords: fire situation, satellite-based monitoring, web-mapping service, hot spots.

Традиционный для России весенне-летний сезон пожаров в 2010 г. оказался весьма богатым событиями. Еще в апреле нынешнего года спасатели МЧС ожидали, что пожарная обстановка будет неблагоприятной более, чем в 50 субъектах страны. Несмотря на то что пожарная ситуация в европейской части ожидалась на уровне среднесезонных значений, антициклональная жаркая погода, установившаяся в регионе в июне-июле, привела к возникновению многочисленных пожаров. Согласно официальным сводкам МЧС России, в июле ежедневно возникало более 200 (а со второй половины месяца – более 300) очагов природных пожаров (и это не считая возгораний техногенного характера!). В конце июня – начале августа наиболее сложная пожарная обстановка отмечалась в Центральной России, где в полную силу разгорались торфяные пожары.

Вспоминая недавнюю историю, засушливое лето, а, как следствие, ухудшение пожарной ситуации, пришлось на 1972, 1992, 2002 гг. Таким образом, период между годами с засушливым летом (1972–1992–2002–2010 гг.) сокращается в геометрической прогрессии. Возгорания часто носят стихийный характер. России в пору задуматься над использованием новых информационных технологий как мониторинга пожаров (что, как следствие, упрощает их ликвидацию), так и оценки причиненного ущерба. Важно понимать, что пожары, особенно торфяные, причиняют ущерб не только материально-хозяйственный, но и являются угрозой для здоровья и жизни людей. Не секрет, что при длительном нахождении на территории, где горят торфяники, даже здоровый человек может заболеть бронхиальной астмой. В свою очередь сами астматики могут оказаться в больнице уже в течение суток присутствия в задымленной местности. Усугубляет ситуацию то, что торф может гореть и без доступа кислорода, а пожар распространяться на глубину в 5–10 м.

МОНИТОРИНГ ПОЖАРОВ ИЗ КОСМОСА

Источником оперативной и объективной информации о пожарной обстановке в различных регионах является спутниковая съемка Земли. Сервисы оперативного мониторинга пожаров существуют не первый год. Среди них американский сервис NASA Rapid Fire, южноафриканский AFIS, российский EOStation и др. Все эти серви-

сы предоставляют доступ только к одному типу спутниковых данных, чего часто недостаточно. Российские специалисты ИТЦ «СКАНЭКС» летом 2010 г. разработали новый сервис пожарного мониторинга ScanEx Fire Monitoring Service (SFMS), который предоставляет доступ к данным нескольких спутников низкого, среднего и высокого пространственного разрешения. В основе сервиса SFMS – спутниковые данные Terra, Aqua/MODIS, которые позволяют выявлять очаги пожаров. Для детального изучения пожарной обстановки, а также для оценки площади гарей на сервисе размещены более детальные снимки спутников SPOT 4 и Landsat 5. Бесплатный и свободный доступ к космическим данным реализуется через популярный ресурс Google Earth и российский портал «Пожары – Космоснимки» (<http://fires.kosmosnimki.ru/>). Данные сервиса SFMS могут использоваться не только для обнаружения и мониторинга пожаров, но и для наблюдения за другими «горячими» объектами, например, факелами на нефтяных и газовых месторождениях.

Данные сервиса SFMS используют в тестовом режиме специалисты Национального центра управления в кризисных ситуациях (НЦУКС), Главного управления МЧС России в регионах, а также представители региональных администраций, заповедников и научно-исследовательских институтов.

Для задач проекта оперативного спутникового мониторинга пожаров с конца июня 2010 г. проводится ежедневная спутниковая съемка территории России с приемом информации на комплексы «УниСкан».

Очаги пожаров детектируются по данным спектрорадиометра MODIS, который является ключевым инструментом на борту американских спутников Terra и Aqua. Чувствительность приборов позволяет детектировать лесные и степные пожары площадью от 1 га и более. В результате обработки геопривязанных изображений можно локализовать положение горящих участков в пределах области размером 1х1 км. Сервис SFMS обеспечивает возможность просмотра в программе Google Earth растровых изображений, синтезированных в натуральных цветах из данных оптических каналов MODIS, что позволяет оценить положение облачного покрова и возможность

обнаружения пожаров в интересующих районах мониторинга.

Для расширения возможностей мониторинга в проекте используются детальные мультиспектральные снимки со спутников SPOT 4 (разрешение 20 м/пиксел) и Landsat-5 (30 м/пиксел). Детальная информация на сервисе SFMS отображается в виде квиклуков всех пролетов SPOT 4 и Landsat-5, принимаемых станциями «УниСкан» сети ИТЦ «СКАНЭКС». Пользователь может выбрать и заказать средствами сервиса малооблачные детальные снимки районов мониторинга, на которых ранее датчиками MODIS были обнаружены очаги пожаров.

Для доступа к сервису используется популярный веб-геосервис Google Earth. Подключиться к информации о пожарах может каждый желающий, добавив в программу Google Earth ссылку <http://catalog.scanex.ru/sfms.kml>. При обновлении данной ссылки в интерфейс Google Earth загружается самая последняя информация – данные о положении и свойствах детектированных очагов пожаров, обзорные снимки MODIS и квиклуки более детальной съемки SPOT 4 и Landsat-5.

Для зарегистрированных пользователей предоставляется ряд дополнительных возможностей по управлению отображаемой информацией:

- определение собственного района интереса и отбор данных о пожарах только в его пределах;
- изменение порогов детектирования «горячих» точек;
- определение собственных критериев отбора пожаров по степени достоверности детектирования, проведение классификации и отбраковка «горячих» точек.

ПОЖАРНАЯ СИТУАЦИЯ В ПЕРИОД 12 ИЮЛЯ – 6 АВГУСТА 2010 Г.

Пожарная обстановка в России особенно осложнилась во второй половине июля 2010 г. Рассмотрим развитие пожарной ситуации на основе данных спутникового мониторинга европейской части России лишь за несколько дат.

12–14 июля

Термальные точки детектированы в Шатурском и Орехово-Зуевском районах, а также в соседних Владимирской и Ярославской областях. На основе спутниковой информации 12 июля отмечен

новый пожар в Ярославской области в районе Переславля-Залесского, дым от которого переносится ветром с северо-востока в направлении Дмитрова. Зафиксирован также пожар в Лысковском районе Нижегородской области. Из-за значительной облачности датчики MODIS спутников Terra и Aqua в данном районе не отметили наличие термальных аномалий, однако на снимках среднего разрешения Landsat-5 отчетливо виден очаг пожара и дымный шлейф.

На следующие сутки, 13 июля, по данным спутниковой съемки, отмечено усиление пожаров в Центральной России: обстановка ухудшается на востоке Московской области (Орехово-Зуевский и Шатурский районы), юге Владимирской, юге и востоке Нижегородской областей (рис. 1).

14 июля очаги пожаров обнаружены в Рязанской области (торфоразработки у гп Солодчинское Рязанского района) и во Владимирской области

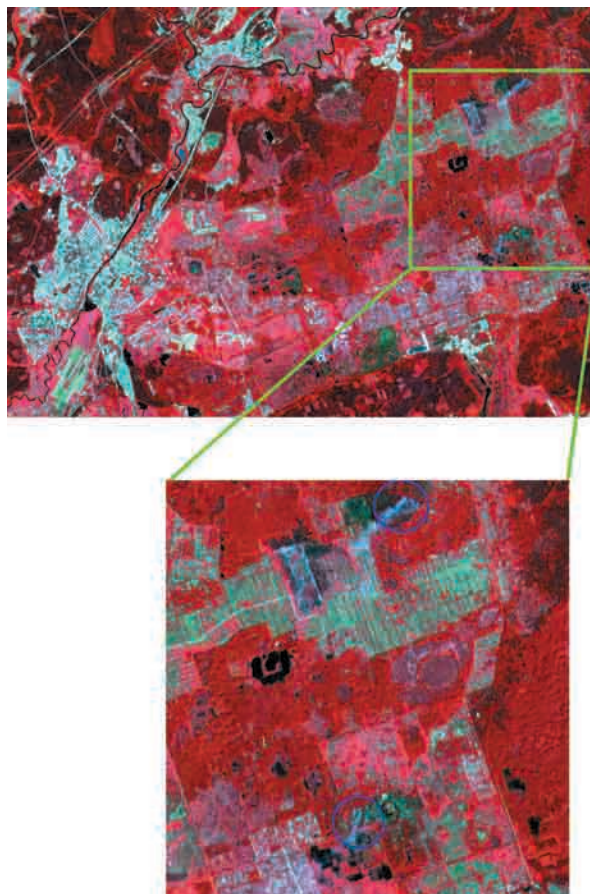


Рис. 1. Орехово-Зуевский район, Московская область. Снимок SPOT 4, 13.07.10. Очаги пожаров (отмечены синими контурами) детектированы по информации спектрорадиометра MODIS. Данные сервиса SFMS (SpotImage, SCANEX, 2010)

(торфоразработки у станции Мезиновский, Гусь-Хрустальный). Все отмеченные спутниками пожары являлись торфяными, трудно поддаются тушению и выделяют много едкого дыма. Господствующий ветер обеспечивал перенос дыма от очагов пожаров в Московской и Владимирской областях в юго-западном направлении.

16 июля

Материалы спутниковой съемки, выполненной 16 июля, свидетельствовали об усилении пожаров в европейской части России по сравнению с предыдущими сутками. В Центральной России детектировалось расширение площадей торфяных пожаров. В Московской области 16 июля новых очагов не зафиксировано. Однако проблемными оставались Егорьевский, Шатурский, Орехово-Зуевский и Ногинский районы. Сотрудники МЧС России предпринимали необходимые меры для предотвращения торфяных пожаров в Московской области.

По данным спутниковой съемки за 16 июля новые очаги пожаров выявлены в Тверской области (рис. 2), Ульяновском районе Калужской области, Залегощенском районе Орловской области. Пожароопасная ситуация сохранялась в юго-западной и восточной частях Нижегородской области.

23 июля

Датчики MODIS спутников Terra и Aqua 23 июля зафиксировали горячие точки в Гусь-Хрустальном, Вязниковском и Гороховецком районах Владимир-



Рис. 2. Пожар в Конаковском районе Тверской области. Отчетливо виден дымный шлейф. Снимок Landsat 5, 16.07.2010, синтез RGB 3-2-1 (принят и обработан в ИТЦ «СКАНЭКС», 2010)

ской области. В Московской области продолжали гореть торфяники в Егорьевском и Орехово-Зуевском районах, в Рязанской области – в Клепиковском районе. Кроме того, по спутниковым данным зафиксирована пожароопасная ситуация южнее Тамбова и вблизи населенных пунктов Бибиково и Нов. Поповка Тамбовской области. Детектированы очаги возгорания в разных районах Брянской, а также в Воронежской и Ивановской областях.

Сложная пожарная ситуация сохранялась на полях Орловской области, в Келемарском районе Республики Марий Эл, а также в Дзержинском городском округе Нижегородской области. Город Дзержинск не первую неделю находился в дыму от горящих лесов и торфяников. По данным датчика MODIS детектировано возгорание в Кировской области. Данные спутника Landsat-5, поступившие на приемную станцию «УниСкан» 23 июля, позволили выявить пожар в Самарской области вблизи пос. Балашейка (рис. 3), в Тверской области близ пос. Старое Мелково. Кроме того, данные Landsat-5 свидетельствуют об обильном задымлении в Оричевском районе Кировской области.

Согласно официальной сводке МЧС России на 23 июля, на территории страны зафиксировано более 400 очагов природных пожаров: в течение суток возникло 288 очагов (в том числе 42 торфяных), потушено 262 очага (в том числе 40 торфяных).



Рис. 3. Пожар в Самарской области вблизи пос. Балашейка. Снимок Landsat-5, 23.07.2010, разрешение 30 м, синтез RGB 3-2-1 (принят и обработан ИТЦ «СКАНЭКС», 2010)

26 июля

В ходе спутникового мониторинга пожаров в России 26 июля получены спутниковые снимки на территорию Выксунского района Нижегородской области, где в тот день лесной пожар практически полностью уничтожил деревню Семилово (рис. 4). Сгорело 25 домов, площадь, пройденная огнем, составила 2 тыс. га.

В деревне Семилово 26 июля работал оперативный штаб по ликвидации лесного пожара под руководством начальника ГУ МЧС РФ по Нижегородской области А.А. Шиканова. По официальным данным, к тушению и локализации очага лесного пожара привлечено: 437 человек, 70 единиц техники, в т. ч. военнослужащих 240 человек, 10 единиц техники, в т. ч. от МЧС: 99 человек, 29 единиц техники, в т. ч. вертолет Ми-8 авиации ПРЦ МЧС России, самолет Бе-200 МЧС России.

29 июля

Более 300 «горячих» точек детектировано 29 июля по спутниковым данным на территории европейской части России и Уральского федерального округа. Согласно спутниковым данным, полученным 29 июля, пожарная обстановка в Центральной России оставалась критической. Увеличилось число торфяных и лесных пожаров. Осложнилась ситуация в Уральском федеральном

округе. Так, на территории Свердловской области спутники зафиксировали возникновение пожаров в труднодоступных лесных районах – Гаринском, Серовском (рис. 5). На детальных снимках Landsat-5 отчетливо видны дымные шлейфы и очаги пожаров, окруживших город Североуральск.

В Свердловской области охваченным огнем остался заповедник «Денежкин Камень». Для тушения пожара в заповеднике 29 июля были задействованы вертолеты Ми-8 и Ми-26, самолет Ил-76 МЧС России. Проследить географию распространения пожаров на различных особо охраняемых территориях России можно с помощью сервиса «ООПТ – Космоснимки» (<http://oopt.kosmosnimki.ru/>). На данном веб-ресурсе доступны разновременные спутнико-

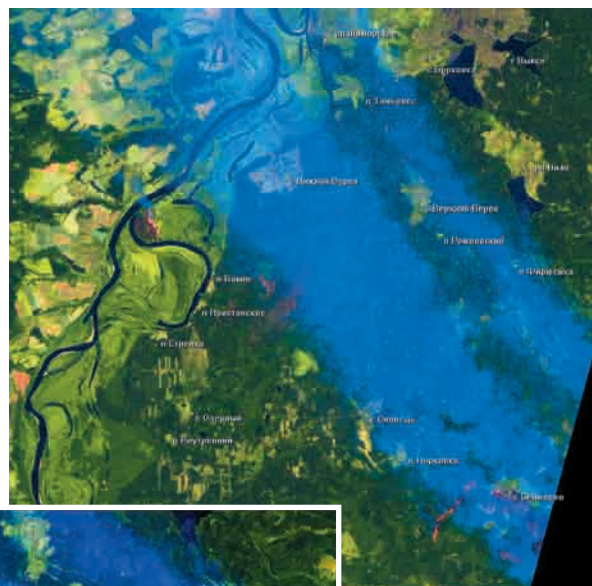
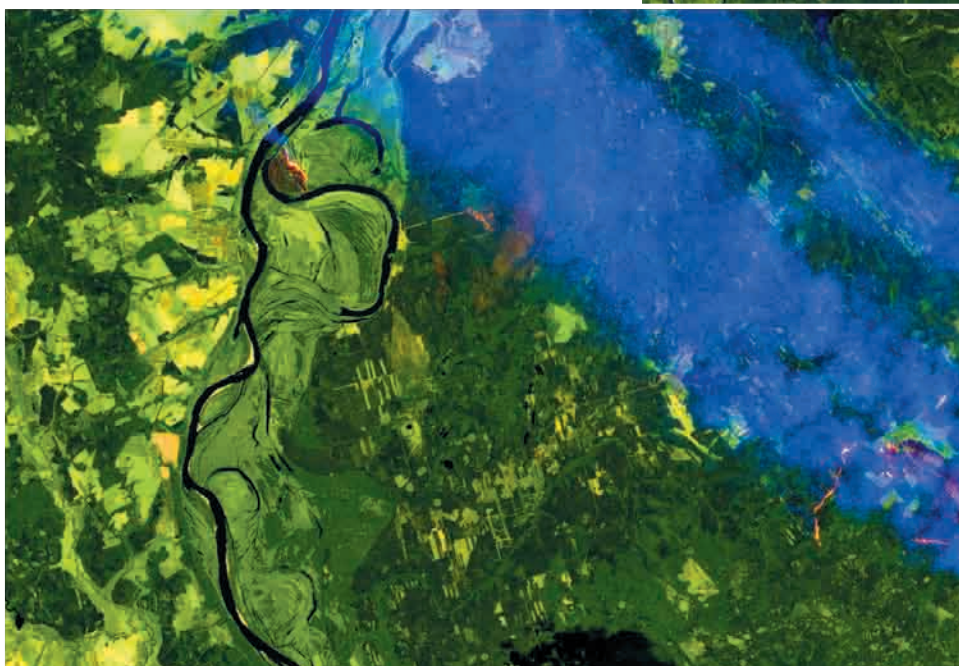


Рис. 4. Пожары в Выксунском районе Нижегородской области. В деревне Семилово пламя уничтожило более 20 домов. Снимок Landsat-5, 26.07.2010, разрешение 30 м (принят и обработан в ИТЦ «СКАНЭКС», 2010)

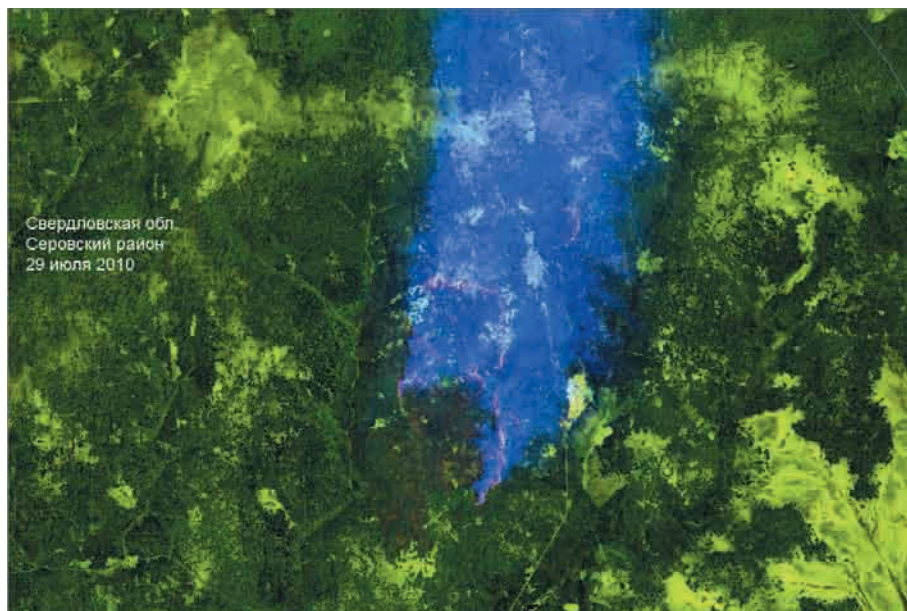


Рис. 5. Дымные шлейфы и очаги пожаров в Серовском районе Свердловской области. Снимок Landsat-5, 29.07.2010 (данные приняты и обработаны в ИТЦ «СКАНЭКС»)

вые данные, показаны границы ООПТ, опубликована информация о расположении очагов пожаров, обнаруженных в ходе их оперативного космического мониторинга. Мониторинг ООПТ осуществляется НП «Прозрачный мир» при поддержке ИТЦ «СКАНЭКС».

2 августа

Данные спутников Terra и Aqua 2 августа показывали значительное сокращение числа «горячих» точек на территории России, что связано не с реальным уменьшением количества возгораний, а

с облачностью, которая мешает обнаружить их из космоса. Очаги пожаров, которые не детектированы по данным MODIS, в некоторых районах удалось обнаружить с помощью спутников Landsat-5 и SPOT 4. Так, спутник Landsat-5 помог обнаружить пожары в Клепиковском районе Рязанской области, в окрестностях города Гусь-Хрустальный (Владимирская область) и в районе подмосковного Орехова-Зуева (рис. 6, 7).

Ко 2 августа чрезвычайная пожарная обстановка сложилась в 14 субъектах РФ из-за

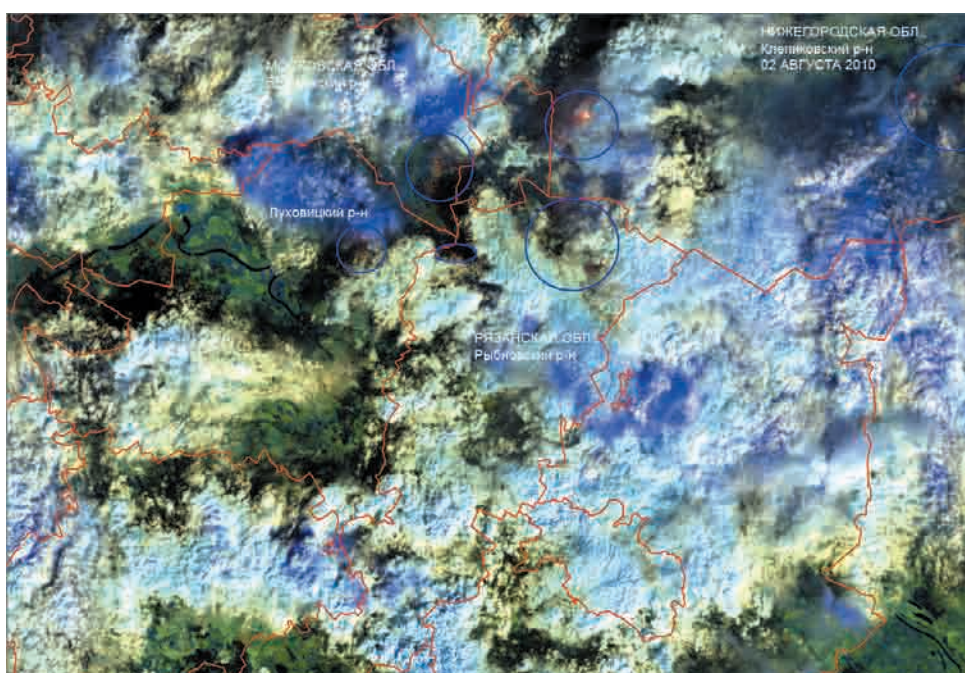


Рис. 6. Очаги пожаров (синие контуры). Снимок Landsat-5, 02.08.2010, разрешение 30 м (принят и обработан в ИТЦ «СКАНЭКС», 2010)

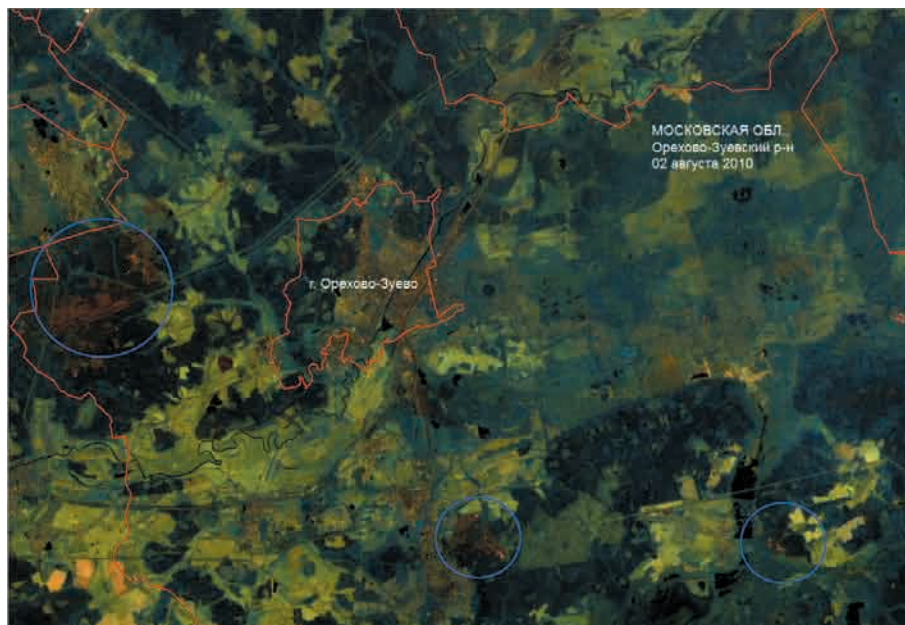


Рис. 7. Очаги пожаров и гари (синие контуры) в Московской области. Снимок Landsat-5, 02.08.2010, разрешение 30 м (принят и обработан в ИТЦ «СКАНЭКС», 2010)

небывалой жары и засухи. По информации РИА «Новости», число жертв лесных пожаров превысило 30 человек, без крова остались 2,21 тыс. россиян, сгорели 1,875 тыс. домов.

5–6 августа

К регионам России, где наблюдалась наиболее сложная пожарная ситуация, 5 августа 2010 г. добавилась Тюменская область. Датчики MODIS аппаратов Terra и Aqua детектировали 44 «горячие» точки в регионе. Уже 6 августа число «горячих» точек, детектированных спутниками, в европейской части России и Уральском федеральном округе сократилось практически в 1,5 раза по сравнению с предыдущими сутками. Тем не менее плотная

дымка от пожаров не позволяет спутникам фиксировать часть очагов. Пожарная ситуация существенно улучшилась в Тюменской области, где были зафиксированы 19 «горячих» точек (5 августа – 44 точки). Однако значительно ухудшилась пожарная обстановка в Ханты-Мансийском автономном округе: 83 «горячие» точки детектированы 6 августа (5 августа – 19 точек, рис. 8).

Одним словом, за горящими и «горячими» объектами летом 2010-го в России установлен космический контроль. Открытый доступ к веб-сервисам SFMS и «Пожары – Космоснимки» позволил каждому желающему ежедневно следить за пожарной обстановкой в своем регионе и своевременно реагировать на ее изменения.

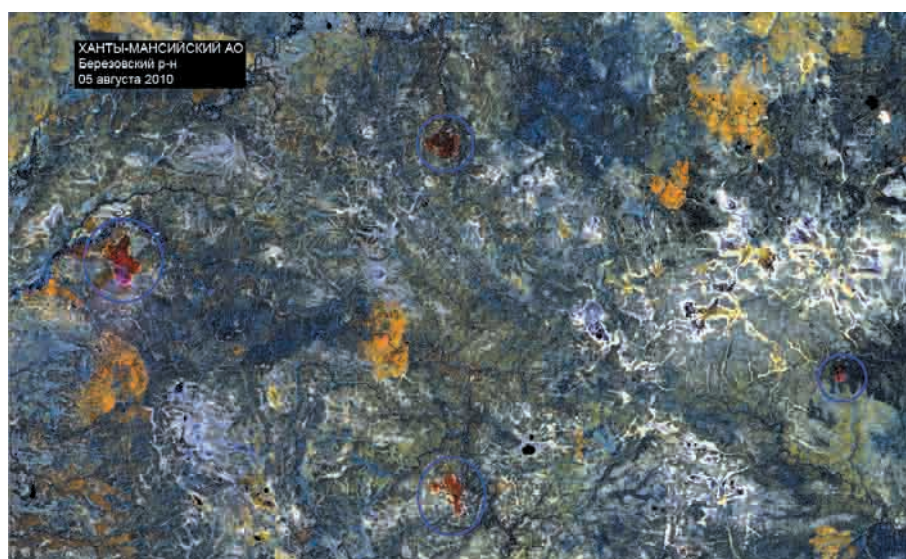


Рис. 8. Очаги пожаров (синие контуры) в ХМАО. Снимок Landsat-5, 05.08.2010 (принят и обработан в ИТЦ «СКАНЭКС», 2010)