

Предлагаемые веб-сервисы используют как стандартные алгоритмы, так и методики обработки снимков, разработанные в EOS DA.

Основные клиенты веб-сервисов EOS DA:

- отдельные пользователи – неспециалисты в области обработки спутниковых снимков (фермеры, туристы, рыбаки, дачники, автолюбители, спортсмены и др.);
- сотрудники компаний – неспециалисты в области обработки спутниковых снимков (лесники, маркетологи, рекламные агенты, спасатели, экологи, строители, нефтяники, менеджеры различного уровня и др.);
- специалисты в области обработки спутниковых снимков и ГИС (картографы, разработчики, проектировщики, программисты и др.).

Библиографические ссылки

1. **Мозговой Д.К.** Підвищення інформативності даних ДЗЗ / Д.К. Мозговой, В.М. Корчинський, О.В. Кравець // Екологія та ноосферологія: науковий журнал. – Т. 23. – № 1–2. – 2009. – С. 103–109.
2. **Мозговой Д.К.** Обработка спутниковых снимков при решении прикладных задач / Д.К.Мозговой // Международный научно-практический форум «Наука и бизнес». 29–30 июня 2015 года: тезисы докладов. – Днепропетровск, Noosphere Ventures inc. – С. 191–194.
3. Метод автоматизированной классификации подвижных объектов с использованием геометрических признаков, инвариантных к повороту / А.Л. Макаров, Д.К. Мозговой, В.С. Хорошилов и др. // Авиаци.-косм. техника и технология. – 2015. – № 3(120). – С. 102–110.
4. **Мозговой Д.К.** Распознавание малоразмерных объектов с использованием библиотеки классов / Д.К. Мозговой, О.В. Кравець. – Екологія та ноосферологія: науковий журнал. – Т. 20. – № 3–4. – 2009. – С. 71–75.

Надійшла до редколегії 29.06.2016

УДК 004.9

Д. К. Мозговой, В. В. Васильев

Днепропетровский национальный университет имени Олеся Гончара

МОНИТОРИНГ ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ПРОЦЕССОВ С ПОМОЩЬЮ ВЕБ-СЕРВИСА LANDSAT VIEWER

Описаны функциональные возможности веб-сервиса визуализации данных спутника Landsat 8, который позволяет наблюдать динамику развития и последствия для широкого класса природных и антропогенных явлений. Показаны основные преимущества спутникового мониторинга с использованием веб-сервиса визуализации данных спутника Landsat 8.

Ключевые слова: дистанционное зондирование Земли, спутниковый мониторинг, космический аппарат Landsat 8, визуализация спутниковых снимков, динамика изменений.

Наведено функціональні можливості веб-сервісу візуалізації даних супутника Landsat 8, який дозволяє спостерігати динаміку розвитку і наслідки для широкого класу природних і антропогенних явищ. Показано основні переваги спутникового моніторингу з використанням веб-сервісу візуалізації даних супутника Landsat 8.

Ключові слова: дистанційне зондування Землі, спутниковий моніторинг, космічний апарат Landsat 8, візуалізація спутникових знімків, динаміка змін.

© Д.К. Мозговой, В.В. Васильев, 2016

We describe the functionality of the Landsat 8 satellite data visualization Web-service that allows you to observe the dynamics of development and the consequences for a large class of natural and man-made phenomena. The basic advantages of satellite monitoring using a visualization Web-service for Landsat 8 satellite data.

Keywords: Earth remote sensing, satellite monitoring, Landsat 8 spacecraft, visualization of satellite images, change dynamics.

Программа Landsat – наиболее продолжительный проект по получению спутниковых снимков всей поверхности Земли, которые используются при решении большого числа тематических задач. Спутник Landsat 8, который был выведен на орбиту 11 февраля 2013 года, имеет многоканальный сканирующий радиометр OLI (Operational Land Imager) и сканирующий двухканальный ИК-радиометр TIRS (Thermal Infrared Sensor). Радиометр OLI позволяет получать изображения земной поверхности с максимальным разрешением 15 м с использованием усовершенствованных технологий космической съемки. ИК-радиометр TIRS предназначен для получения «теплого» изображения земной поверхности с разрешением 100 м.

Использование более совершенных ПЗС-устройств позволяет улучшить соотношение сигнал-шум и качество съемки – прибор OLI измеряет 4096 различных уровней отраженного света, в то время как бортовая камера ETM на спутнике Landsat 7 могла измерить 256 различных уровней.

Для оптимизации точности определения ориентации спутника используются два высокоточных астродатчика, масштабируемая инерциальная система наведения SIRU (Scalable Inertial Reference Unit), 12 солнечных датчиков с заглубленной чувствительностью, приемники GPS и два трехосных магнетометра.

Для получения данных со спутника задействованы три наземные станции, расположенные в г. Су-Фолз (шт. Южная Дакота), в Свалбарде (Норвегия) и Гилмор-Крик (шт. Аляска).

Ежесуточно на эти станции поступает до 400 изображений поверхности Земли, которые доступны пользователям в течение 24 часов.

Landsat 8 получает изображения в видимом диапазоне волн, в ближнем ИК и в дальнем ИК, с разрешением снимков от 15 до 100 метров на пиксель. В сутки снимается порядка 400 сцен (у предыдущего Landsat 7 было всего 250 сцен в день). Landsat 8 осуществляет съемку в 11 спектральных диапазонах. Основные характеристики снимков Landsat 8:

- размер пикселя: 15 метров/30 метров/100 метров (панхроматический канал / мультиспектральный канал / дальний ИК);
- уровень обработки: 1Т (коррекция рельефа);
- система координат UTM/WGS-84 (формат изображений: GeoTIFF).

Снимки Landsat 8 находятся в открытом доступе на сайте NASA earthexplorer.usgs.gov, однако на нем нет просмотра отдельных спектральных каналов выбранных снимков, а скачать можно только весь набор каналов, который в архиве занимает более 1 Гбайта.

От этих недостатков свободен веб-сервис визуализации данных спутника Landsat 8 (доступ по адресу <http://lv.eosda.com>), который позволяет наблюдать динамику развития и последствия для широкого класса природных (рис. 1, 2) и антропогенных (рис. 3, 4) явлений.

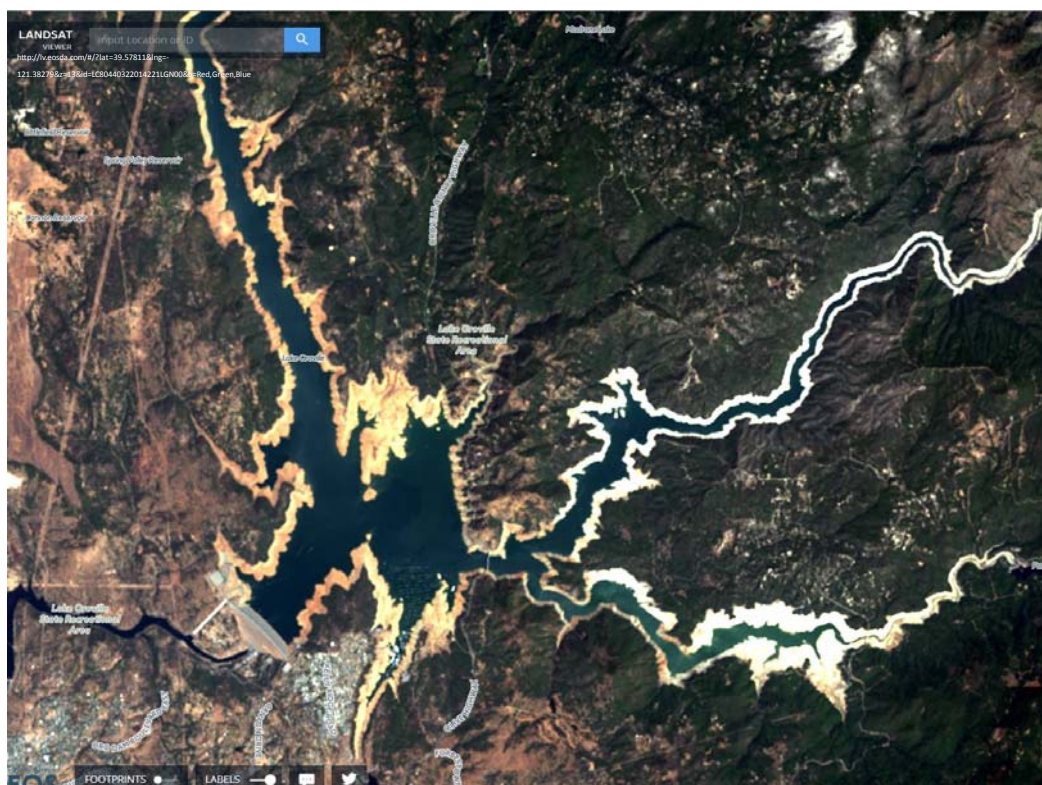
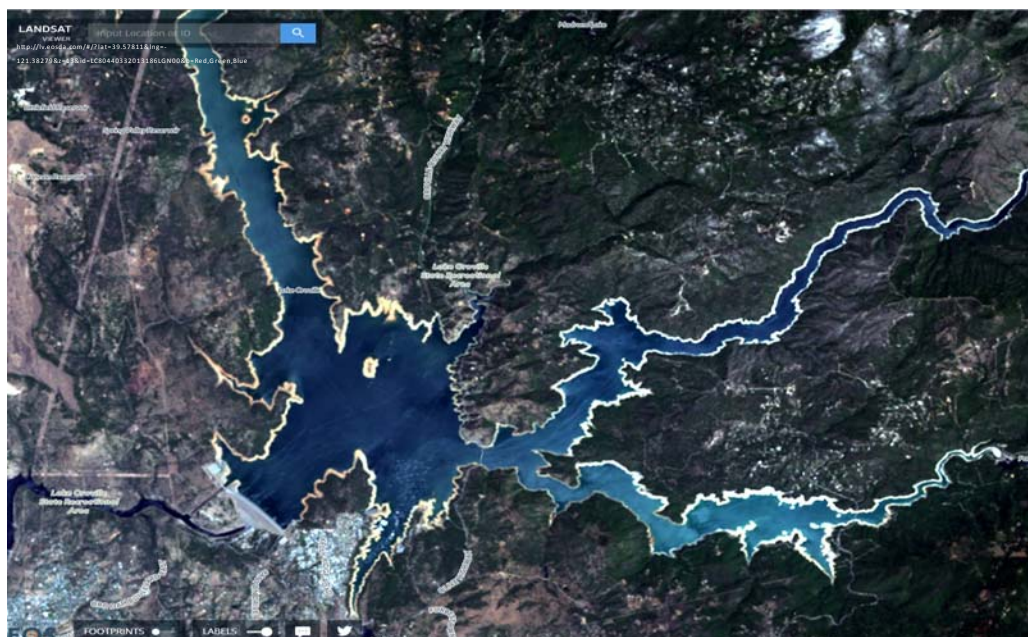


Рис. 1. Изменение озера Оровиль с 2013 по 2014 г.

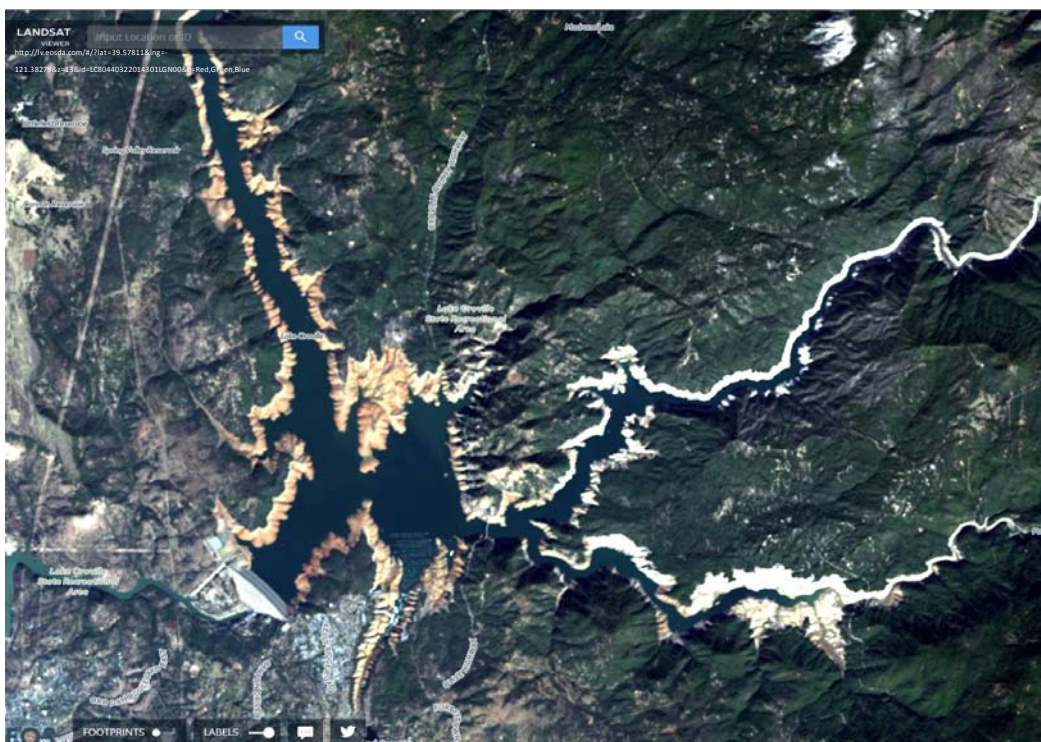
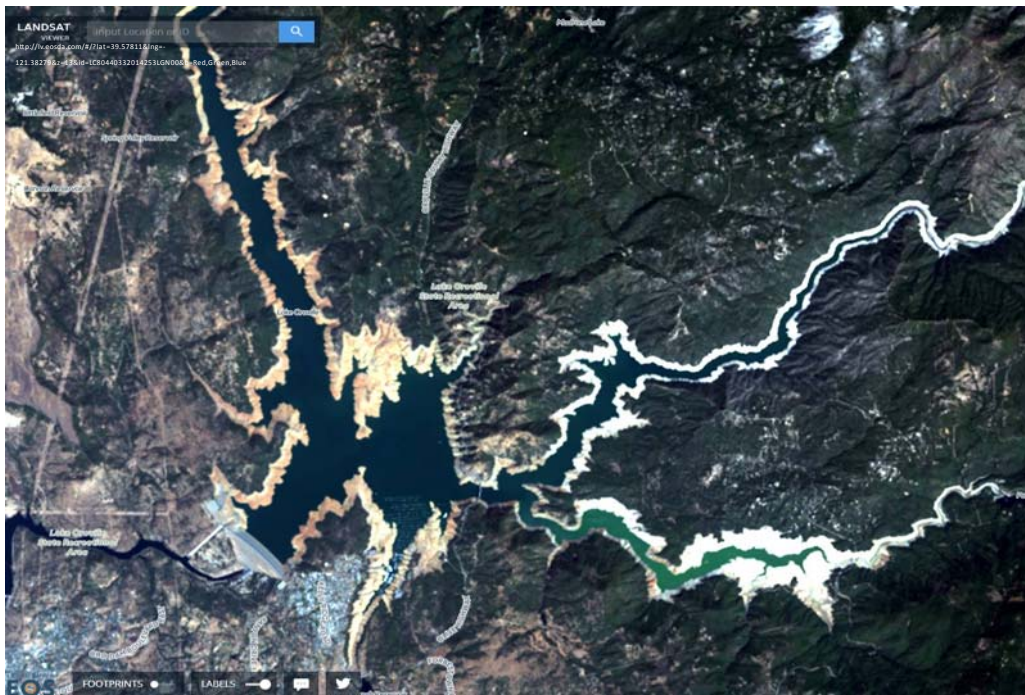


Рис. 2. Изменение озера Орлів в течение 2014 г.

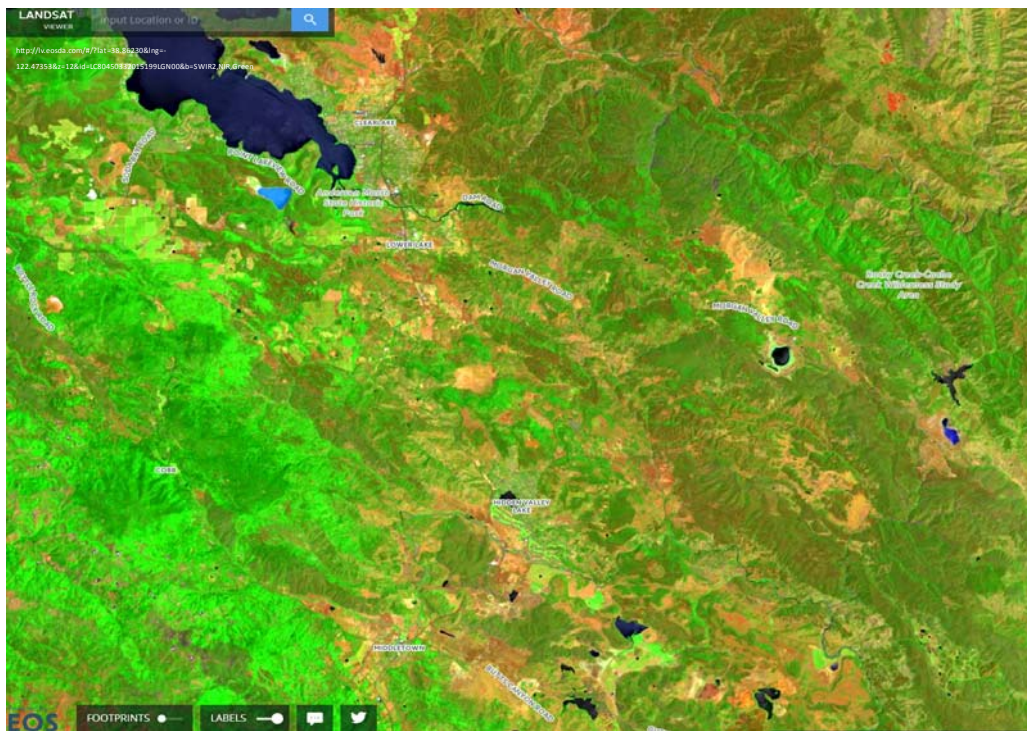


Рис. 3. Начало лесных пожаров в Калифорнии летом 2015 г.

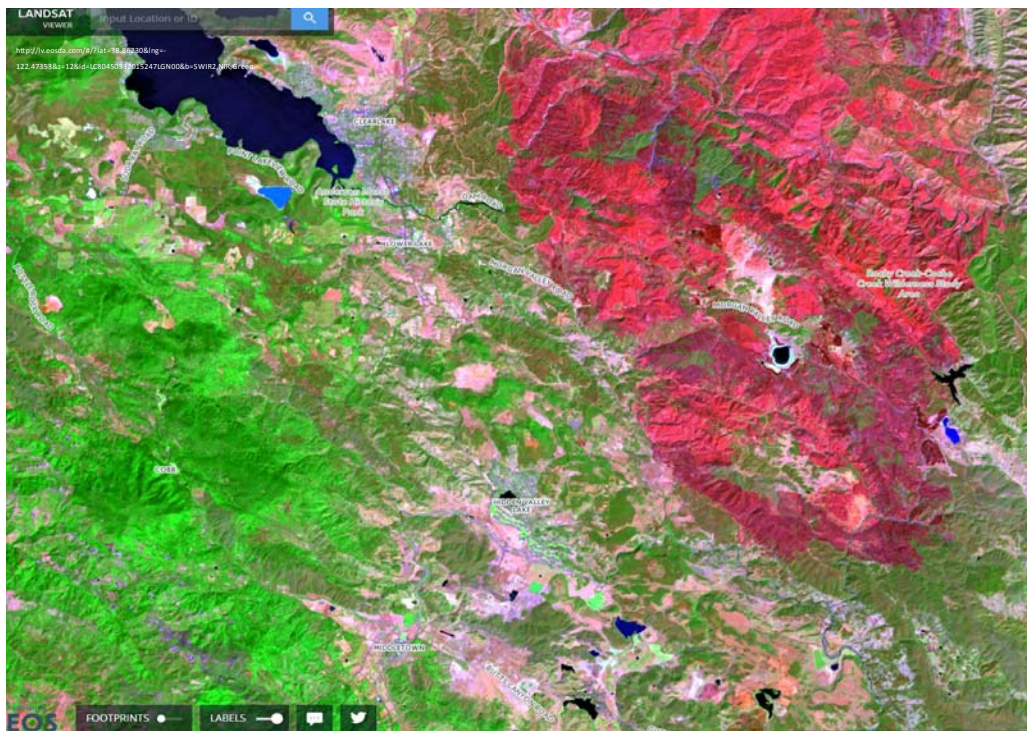


Рис. 4. Продолжение лесных пожаров в Калифорнии осенью 2015 г.

Основные преимущества спутникового мониторинга с использованием веб-сервиса визуализации данных спутника Landsat 8:

- объективность и достоверность (спутниковые снимки позволяют полностью исключить преднамеренное искажение или умалчивание важной информации);
- обзорность и детальность (возможно наблюдение любой территории на Земле с детальностью до 30 м);
- актуальность и оперативность (съемка из космоса с минимальной задержкой доставки данных пользователю);
- многоспектральный характер наблюдений (несколько спектральных каналов в одном снимке);
- высокая периодичность (до нескольких снимков в месяц);
- междисциплинарность (экологический мониторинг, сельское, лесное, водное хозяйства, прогноз и контроль чрезвычайных ситуаций, управление территориями и планирование их развития, инвентаризация и контроль использования земельных ресурсов, картография, строительство, транспорт, связь).

Библиографические ссылки

1. **Мозговой Д.К.** Обработка спутниковых снимков при решении прикладных задач / Д.К. Мозговой // Международный научно-практический форум «Наука и бизнес». 29–30 июня 2015 г.: тезисы докладов. – Днепропетровск, Noosphere Ventures inc. – С. 191–194.
2. **Mozgoviy D.K.** Remote Sensing and GIS Application for Environmental Monitoring and Accidents Control in Ukraine. – Geographic Uncertainty in Environmental Security / D.K. Mozgoviy, O.I. Parshina, V.I. Voloshin, Y.I. Bushuev. Edited by A. Morris, S. Kokhan. – Dordrecht : Springer, NATO Public Diplomacy Division, 2007. – P. 259–270.
3. **Мозговой Д.К.** Использование данных наблюдения Земли для мониторинга природных ресурсов / Д.К. Мозговой // Наукові читання «Космічні технології на користь стійкого розвитку і безпеки суспільства» 18 травня 2007 р. Національний центр аерокосмічної освіти молоді України, Дніпропетровськ.
<http://www.festival.nas.gov.ua/2007/Measures/Pages/1062.aspx>.
4. **Мозговой Д.К.** Спутниковый мониторинг лесных пожаров и засухи / Д.К. Мозговой // Международная научно-практическая конференция «Передовые методы обработки и анализа космической информации». 3–4 декабря 2015 года: тезисы докладов. – Днепропетровск, Noosphere Ventures inc. – С. 48–53.
5. Satellite technology of the forest fires effects monitoring. / V.V. Hnatushenko, Vik.V. Hnatushenko, D.K. Mozgovoy, V.V. Vasiliev // Scientific Bulletin of National Mining University. – № 1. – 2016.
<http://nvngu.in.ua/index.php/en/component/jdownloads/viewdownload/59/8445>.

Надійшла до редколегії 29.06.2016