

Specific usage of GIS technologies for remote monitoring of wild fires in Khingansky State Nature Reserve (Amurskaya oblast, Far East of Russia)

Для космического мониторинга пожаров на территории Хинганского заповедника его сотрудники используют ПО ArcGIS компании Esri, платную версию услуг сайта EOStation-Иркутск и бесплатные сервисы FIRMS, SFMS, ИСДМ-Рослесхоз, Геопортал Минприроды России. Непосредственно в полевых условиях для этих целей используется коммуникатор и ГИС-пакет ArcPad для работы в полевых условиях.

Согласно «Правилам пожарной безопасности в лесах», мониторинг пожарной опасности и лесных пожаров в лесах, расположенных на территориях государственных природных заповедников, необходимо осуществлять преимущественно с использованием авиационных или космических средств [5]. Но если система авиалесоохраны в нашей стране имеет достаточно богатую историю и, в большинстве регионов, взаимодействие заповедников с ней налажено, то работа с космическими средствами мониторинга пожаров во многих организациях находится еще на начальной стадии практического применения. Мы хотим представить пример использования в нашей организации данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) для мониторинга пожаров.

Хинганский заповедник был создан в 1963 году а затем поэтапно существенно расширен. Он расположен на юге Амурской области в районе перехода отрогов Малого Хингана в Архаринскую низменность в зоне взаимопроникновения нескольких флористических и фаунистических комплексов, что обусловило огромное разнообразие его биоценозов, богатство растительного и животного мира. Заповедник является водно-болотным угодьем международного значения под эгидой Рамсарской конвенции, как место обитания птиц, занесенных в Красную книгу РФ. Здесь гнездятся большая группировка дальневосточного аиста, японского и даурского журавлей, дальневосточного кроншнепа.

Равнинная часть заповедника, представленная обширным массивом разнотравных лугов и осоковых болот, ежегодно страдает от пожаров, приходящих с сопредельной территории. Весной пожары представляют серьезную опасность как для гнезд журавлей и аистов, так и для многих других видов зверей и птиц. Для снижения пирогенного воздействия на экосистемы заповедника, в частности на птиц, гнездящихся на его территории, проводится комплекс противопожарных мероприятий. Одним из ключевых элементов в этой системе является мониторинг возгораний на основе космических снимков.

С 2004 года заповедник использует сервис предоставления данных о возгораниях на основе дешифрирования данных ДЗЗ с сайта EOStation-Иркутск. Этот ресурс входит в систему приема, обработки и обеспечения доступа к данным ДЗЗ со спутников Terra и Aqua. Система EOStation предоставляет возможность несколько раз в сутки, днем и ночью, через 1-1,5 часа после пролета спутников наблюдать состояние территорий субъектов Российской Федерации [7]. Надо отметить, что этот ресурс, появившись одним из первых в России, к настоящему времени не утратил своей актуальности и ценности для конечного пользователя, несмотря на то, что сейчас появилось достаточно много альтернативных источников данных.

В качестве платной услуги на этом сайте доступно скачивание мозаики каналов спектрорадиометра MODIS (собственно говоря, космоснимка) с разрешением 250м с наложением контуров пожаров и элементов топоосновы. Кроме того, возможно скачивание только контуров термоточек – очагов пожаров (hot spot) в виде шейп-файла. Ценность этого сервиса

Особенности применения ГИС технологий для оперативного мониторинга пожаров в Хинганском заповеднике (Амурская область)

Парилов М.П., Кастрикин В.А.;

Парилов М.П., Кастрикин В.А.; Амурская область, поселок Архара, e-mail: mparilov@mail.ru, тел./факс: (41648) 21203, Web: www.khingan.ru

в том, что растровые данные (в формате JPG + JGW) поступают спроецированные, то есть готовые для помещения в проект в программе ArcView с возможностью оперативного расчета площади гари. Этот вариант предоставления данных наиболее удобен тем пользователям, у кого есть тематические слои с детальной картой местности и различными элементами инфраструктуры: дорогами, кордонами, просеками, квартальной сеткой. В таком случае оператор, получивший информацию о пожаре, может на основании имеющихся данных спланировать маршрут движения пожарной команды, выбрать необходимое для конкретных условий транспортное средство, оценить время, необходимое пожарной группе для заброски на место пожара.

В течение многих лет Хинганский заповедник работает по такой схеме, получая данные от наземных наблюдателей, системы спутникового мониторинга пожаров и службы авиалесоохраны. Данные ДЗЗ с термоточками используются нами в качестве экспресс метода обнаружения источника возгорания, причем для этих целей мы используем не только сайт EOStation-Иркутск, но и другие известные нам источники [1, 3, 4, 8]. Растровые данные, то есть непосредственно космоснимки, мы берем только с иркутского сайта. Во время пожара они используются нами для прогноза распространения огня, выбора тактики тушения, расчета площади гари, а во время проведения профилактических пожарных отжигов – для контроля качества работ.

Однако, имея уже отлаженную систему приема данных с пожарных сервисов, мы столкнулись с тем, что оператор, принимающий данные в конторе заповедника, не всегда может по радию или по телефону адекватно довести полученную информацию до команды, работающей на пожаре. В частности, был случай, когда пожарная команда, не обладая детальными данными о проведенных профилактических отжиггах в конкретном месте, выбрала неправильную тактику и допустила распространение пожара на территории заповедника. Такие случаи заставили нас задуматься о возможности получения доступа к космоснимкам и оперативным данным пожарного сервиса непосредственно в поле. Это позволило бы руководителю тушения пожаров непосредственно на месте принимать решения, основываясь как на своих визуальных наблюдениях, так и на данных ДЗЗ.

Самым простым из решений могло бы быть использование ноутбука с установленным программным ГИС-обеспечением (в нашем случае это ArcView) и беспроводного модема для приема данных с сервиса EOStation прямо в полевых условиях. Для того чтобы обсудить и оценить возможность применения этого метода, нужно знать, что представляют собой процесс и средства тушения пожара на водно-болотных угодьях? В наших условиях это чаще всего гусеничный вездеход, в грузо-пассажирском отсеке которого находятся рюкзаки членов пожарной команды, емкость для воды, хлопучки, ранцевые опрыскиватели, бензопила, коробки и мешки с продуктами. По периметру салона и на броне вездехода располагаются члены пожарной

команды. Из-за конструкции брезентового кунга вездехода и специфики тушения лесного пожара, во время работы салон вездехода покрыт слоем пыли, пепла и грязи. Поэтому использовать ноутбук очень неудобно из-за отсутствия условий для его перевозки и хранения. Еще один минус – это относительно небольшая емкость аккумуляторов в ноутбуках, учитывая низкие температуры, нередкие во время пожароопасного периода.

В опубликованной в ArcReview статье «Использование «полевой ГИС» в археологических исследованиях» [6], автором описывается применение программного продукта Esri ArcPad для сбора и уточнения пространственных данных прямо на местности. Эта статья подтолкнула нас к идее использования КПК (карманного переносного компьютера) с установленным программным обеспечением ArcPad для мониторинга пожарной ситуации непосредственно в поле.

Для этих целей мы использовали следующее оборудование и материалы:

- коммуникатор RoverPCN7 с возможностью выхода в интернет по каналу GPRS/GDGE и с интегрированным GPS модулем,
- программное обеспечение ArcPad 7.0.
- доступ к настроенной сцене «Юг Амурской области» сайта <http://eostation.irk.ru>.

Так как EOStation-Иркутск предоставляет растровые данные в спроецированном виде, необходимо установить в проекте ArcPad именно ту проекцию, которая используется на этом ресурсе. Для этого нам потребовалось создать файл с пользовательской проекцией, как это описано на сайте [2] и с помощью него задать нужную проекцию в проекте. ArcPad 7.0, в отличие от ArcView, не может налету менять проекцию шейп-файлов, поэтому мы были вынуждены менять проекцию векторных топографических слоев с помощью утилиты Projection Utility Wizard для ArcView.

Еще одной особенностью применения КПК для пожарного сервиса является то, что известные нам на сегодняшний момент браузеры на базе Windows Mobile не поддерживают сохранение открытой html-страницы в виде текстового файла/А в случае использования EOStation-Иркутск это необходимо для получения файла привязки. Решается эта проблема предварительным сохранением на КПК файла привязки, относящегося к любому снимку этой сцены. Так как код в файлах привязки внутри одной сцены идентичен, то в файловом менеджере, установленном в вашей версии Windows Mobile, необходимо переименовать имеющийся файл по аналогии с именем файла имеющегося в распоряжении снимка.

Далее, в нашем случае при помощи GPRS/EDGE, скачивались пожарные космоснимки и на них накладывались имеющиеся в распоряжении элементы топоосновы и другие данные, необходимые для анализа пожарной ситуации.

В результате в проекте ArcPad со скаченным космоснимком и с отмеченными на нем очагами пожара и элементами топоосновы вкпе с GPS модулем, отображающим местоположение наблюдателя на снимке, можно



адекватно оценить текущую пожарную ситуацию и принять наиболее взвешенное решение при планировании действий по тушению пожара.

В таких условиях единственным препятствием для получения объективной информации о состоянии пожара в полевых условиях может послужить только неравномерное покрытие территории заповедника

www.dataplus.ru/ARCREV/Number_43/13_Field.html

7. EOStation – Иркутск (Станция дистанционного зондирования Земли) <http://eostation.irk.ru>

8. Fire information for resources management system (FIRMS): earthdata.nasa.gov/data/near-real-time-data/firms



Рис. 1. Тушение пожара в заповеднике (фото М. Копылова).

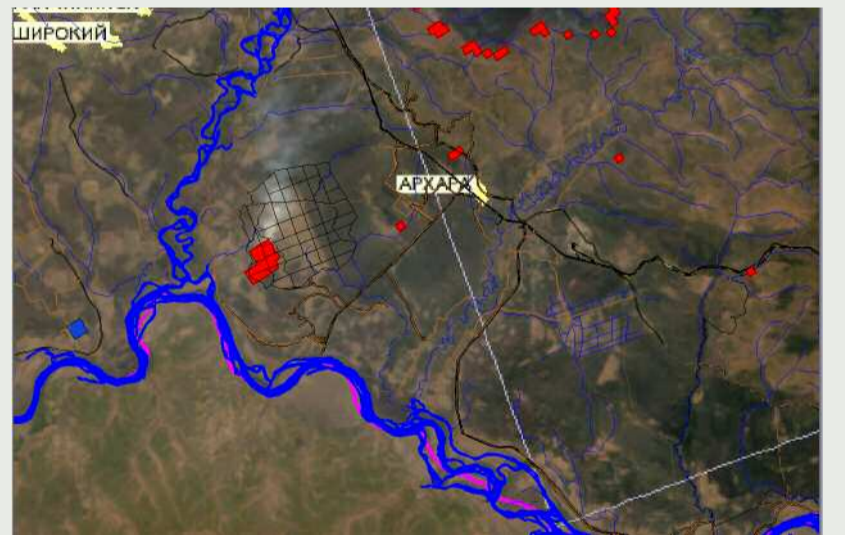


Рис. 2. Пример отображения информации о пожаре, поступающей оператору в настольной ГИС (ArcView) в конторе заповедника.

сотовой связью и, как следствие, мобильным Интернетом.

Ссылки и Литература

1. Геопортал Министерства природных ресурсов и экологии РФ: fires.rfimnr.ru/api/index.html
2. Добавление пользовательских проекций в ArcGIS: gis-lab.info/qa/addprjag.html
3. ИСДМ-Рослесхоз: www.aviales.ru/default.aspx?textpage=25
4. Первые результаты работы нового сервиса спутникового мониторинга пожарной обстановки в России: www.scanex.ru/ru/news/News_Preview.asp?id=23810191
5. Постановление Правительства РФ от 30 июня 2007 г. N 417 "Об утверждении Правил пожарной безопасности в лесах" <http://base.garant.ru/12154455/>
6. Пушкарев А.А., Зайцева О.В., Барсуков Е.В. Использование «полевой ГИС» в археологических исследованиях:

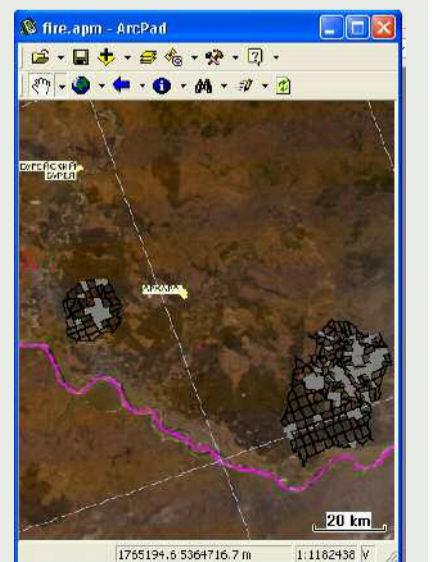


Рис. 3. Пример отображения в полевой ГИС (ArcPad) информации, получаемой непосредственно на пожаре.