

видимом. С помощью снимков было зафиксированы выбросы и распространение твердого стока реки Терек.

Методы дистанционного зондирования являются одним из приоритетных направлений, поскольку данные дистанционного зондирования позволяют прогнозировать появление тех или иных событий, дальнейшее их развитие и более оперативно принимать решения по ликвидации событий и их последствий.

#### Литература

1. Космические снимки (данные ДДЗ) [Электронный ресурс] // Geocentre consulting URL: <http://www.geocenter-consulting.ru/products/index?section=78> (дата обращения 29.10.2015)
2. «Метеор-М» №1: год эффективной работы на орбите ) [Электронный ресурс] // Государственная корпорация по космической деятельности РОСКОСМОС URL: <http://www.roscosmos.ru/12185/> (дата обращения 29.10.2015)
3. Паводковая обстановка - пойменные разливы рек в Томской области [Электронный ресурс] // ФГБУ «Научно-исследовательский центр космический гидрометеорологии» планета URL: [http://planet.iitp.ru/news\\_archive\\_2015.html](http://planet.iitp.ru/news_archive_2015.html) (дата обращения 29.10.2015)
4. Романов А.А. Космические системы ДДЗ [Электронный ресурс] // Российские космические системы URL: <http://www.spacecorp.ru/about/lectures/DZZ/> (дата обращения 29.10.2015)

### ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОГЕННЫХ КАТАСТРОФ МЕТОДАМИ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ

**Д.А. Володина**

Научный руководитель доцент Т.А. Архангельская

*Национальный Исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия*

В наше время происходит огромное количество различных событий, которые порой влекут за собой большие потери. К таким событиям относятся техногенные катастрофы, т.е. крупные аварии на техногенных объектах, влекущие за собой массовую гибель людей, экологические катастрофы и т.д. По прошествии катастрофы мы не всегда знаем о ней достаточно информации. В этом нам помогают методы дистанционного зондирования.

Дистанционное зондирование (ДЗ) - процесс, посредством которого можно получить информацию об объекте (территории или явлении) по данным измерений, сделанных на расстоянии от объекта, без непосредственного контакта с ним [1]. Методы дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) имеют широкую область применения. Например, с помощью ДЗЗ осуществляется мониторинг и оценка состояния окружающей среды, происходит наблюдение за глобальными изменениями, за возобновляемыми природными ресурсами, сельским хозяйством и т.д. А также ДЗЗ применяют для разведки в военной области, СМИ, картографии [4, 7].

Для реагирования на чрезвычайные ситуации и катастрофы и их предотвращение необходим комплексный и эффективный мониторинг Земли, который осуществляется только средствами дистанционного зондирования. Для этого используются данные, получаемые от космических аппаратов природно-

ресурсного назначения, которые позволяют проводить наблюдения на федеральном, региональном и локальном уровнях с периодичностью наблюдения не реже одних суток [5, 6].

Примером изучения техногенных катастроф методами ДЗЗ может служить авария на территории Венгрии, которая произошла 4 октября 2010 года на крупном заводе по производству алюминия в районе города Айка. На заводе была разрушена плотина, сдерживающая резервуар с ядовитыми отходами. Таким образом, произошла утечка приблизительно 1,1 миллиона кубометров токсичного вещества — красного шлама.



Рисунок 1 – Снимок со спутника SPOT 4, 10.10.2010 [2]

По спутниковому снимку SPOT 4, полученному 9-10 октября, видно, что токсичными отходами залит район населенного пункта Девечер, а общая видимая длина разлива превышает 15 км (при ширине более 50 м) [2]. Сравнивая снимки до и после катастрофы, заметны существенные различия. Во-первых, земли территории, залитой токсичными отходами, окрасились в красный цвет, т.е. произошло загрязнение почвы и просачивание «красного шлама» в грунтовые воды. Во-вторых, «исчезновение» домов в области населенных пунктов. В-третьих, сожженные территории сельскохозяйственных и лесных угодий. А также проникновение токсичных отходов в бассейн Дуная.

С помощью дистанционного зондирования мы получаем большое количество информации о происшествиях различного масштаба, объектах, на которых произошло то или иное событие, последствиях и др. В связи с этим, благодаря снимкам, сделанным со спутников, мы можем сделать вывод о состоянии окружающей среды, сравнить результаты обстановки на территории происшествия до и после техногенной катастрофы. Применение существующих методов и систем дистанционного зондирования при мониторинге техногенных катастроф крайне важно, так как данное направление имеет прямое и непосредственное отношение к

жизни и здоровью людей, обеспечению безопасности жизнедеятельности, а также устойчивому развитию экономики [3].

Литература

1. Дистанционное зондирование и аэрофотосъемка местности. [Электронный ресурс] – URL: <http://refsurf.ru/732418794.html>
2. Гис-Ассоциация. [Электронный ресурс] – URL: <http://www.gisa.ru/68235.html?searchstring=noaa>
3. Сизиков А. С., Беляев Б. И., Катковский Л. В. // Перспективы развития технических средств мониторинга чрезвычайных ситуаций, осуществляемого путем дистанционного зондирования Земли // *Bezpieczeństwo i Technika Pożarnicza* – 2013. - №30. – с. 65-73
4. СканЭкс. Инженерно-технологический центр. [Электронный ресурс] – URL: [http://www.scanex.ru/ru/news/News\\_Preview.asp?id=n10824230](http://www.scanex.ru/ru/news/News_Preview.asp?id=n10824230)
5. СОВЗОНД. Геоинформационные системы и космический мониторинг. [Электронный ресурс] – URL: <http://sovzond.ru/>
6. ТБУ. Информационный портал. [Электронный ресурс] – URL: [http://www.tbu.com.ua/digest/kerchenskaia\\_katastrofa\\_kak\\_eio\\_videli\\_s\\_orbity.html](http://www.tbu.com.ua/digest/kerchenskaia_katastrofa_kak_eio_videli_s_orbity.html)
7. Шовенгердт Р.А. Дистанционное зондирование. Методы и модели и методы обработки изображений. - Москва: Техносфера, 2013. – 560 с.

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РЕГИОНА НА  
ОСНОВЕ ИНТЕГРАЛЬНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ**

**М.А. Ильных, В.В. Мешечкин**

*Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия*

Цель данной работы заключается в построении и исследовании математической модели экологического состояния региона на основе уравнений зависимости интегрального показателя загрязнения от влияющих на него факторов.

Проблема взаимодействия человека с природой, а также сохранения, восстановления и улучшения качества окружающей среды на сегодняшний день имеет высокую степень важности. Особую актуальность приобретают вопросы диагностики и практического решения проблемы экологической безопасности, а это требует наличия методов оценки, которые давали бы объективное представление об общем состоянии экологии региона. Один из подходов заключается в использовании интегрального показателя состояния окружающей среды, который характеризовал бы количественно, одним числом, целую совокупность явлений в их взаимосвязи.

В трудах разных авторов приводятся различные виды обобщенных показателей, характеризующих состояние экологии на определенной территории. В данном исследовании использовалась методика вычисления комплексной оценки состояния окружающей среды, предложенная в статье [2] для республики Саха (Якутия). Эта методика была применена для расчета интегрального показателя по Кемеровской области, для чего были собраны и систематизированы необходимые статистические данные за период 1998-2014 гг. Все частные показатели, по которым рассчитывалась комплексная оценка, были сгруппированы в 3 блока, отражающих разные аспекты состояния окружающей среды: антропогенная нагрузка (население,