УДК 504.064.36

Т.А.ПЕТРОВА, *канд. техн. наук, доцент, petrova9@yandex.ru*
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», Санкт-Петербург

T.A.PETROVA, *PhD in eng. sc., associate professor, petrova9@yandex.ru*
National Mineral Resources University (Mining University), Saint Petersburg

ПОДХОДЫ К ПРОВЕДЕНИЮ МОНИТОРИНГОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В РАЙОНАХ РАСПОЛОЖЕНИЯ ОБЪЕКТОВ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО КОМПЛЕКСА С ПРИМЕНЕНИЕМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ

Приводятся краткие характеристики космических аппаратов, используемых при проведении экологического мониторинга в районах расположения промышленных объектов минерально-сырьевого комплекса. Описываются основные направления использования спутниковых данных при оценке воздействия объектов минерально-сырьевого комплекса на компоненты окружающей среды.

Ключевые слова: космический мониторинг, производственные объекты, спутниковая информация.

APPROACH TO THE CONDUCT OF MONITORING STUDIES IN THE AREA OF THE MINERAL AND RAW COMPLEX OBJECTS USING REMOTE SENSING

The article gives a brief description of the spacecraft used to monitor the environment in the vicinity of industrial facilities mineral complex. Describes the basic uses of satellite data for assessing the impact of objects mineral complex on the components of the environment.

Key words: space monitoring, production facilities, satellite information.

В данный момент Россия утратила лидирующие позиции по запуску космических систем, поэтому для исследований используется архивная информация, на основе которой отрабатываются методики идентификации различных природных и антропогенных явлений и отслеживается динамика их развития. Эта информация также может быть использована в качестве топографической основы для будущих исследований.

Из доступной на настоящий момент спутниковой информации для решения задач дистанционного экологического мониторинга объектов минерально-сырьевого комплекса (МСК) целесообразно рассматривать данные космических систем как природоресурсного, так и гидрометеорологического назначения.

Аппаратурой MODIS, установленной на американских космических аппаратах «Terra» и «Aqua», в сутки можно передавать 6-9 сеансов информации. Данное оборудование оптимально подходит для решения задач мониторинга окружающей среды, поскольку позволяет получать снимки с разрешением от 1 км до 250 м в различных спектральных диапазонах. Один из каналов сканера MODIS помогает оперативно обнаружить очаги возгорания природного или техногенного происхождения.

Данные, получаемые с космического аппарата RADARSAT-1 (Канада), позволяют осуществлять наблюдения за состоянием ледового покрытия и растительности, производить геологоразведку, оценку урожайности сельскохозяйственных угодий, степени раз-

рушений в районах стихийных бедствий, исследования береговой зоны, мониторинг разливов нефтепродуктов и районов наводнений.

Функционирование объектов минерально-сырьевого комплекса связано с интенсивной нагрузкой на компоненты окружающей среды, что определяет необходимость проведения оперативных мониторинговых исследований. Как следствие, возникает все большая потребность в спутниковых данных природоохранного назначения. Районы расположения объектов МСК часто являются труднодоступными, имеют высокую заболоченность и обводненность, плохо развитую инфраструктуру, поэтому информация из космоса при решении задач экологического мониторинга имеет определяющее значение.

Комплексный региональный мониторинг на основе спутниковой информации производится по этапам:

– интерпретация спутниковых изображений, идентификация ландшафтных единиц (водоемы, гидрографическая сеть, промышленные территории, коммуникационная сеть и т.п.);

– создание карт зон рисков возникновения чрезвычайных ситуаций;

– создание карт, отражающих динамику изменения состояния окружающей среды.

Предварительная обработка спутниковой информации (географическая привязка, калибровка, геометрическая коррекция) осуществляется программным обеспечением, разработанным для существующих аппаратно-программных комплексов и форматов данных. Для всех типов космической информации, кроме радиолокационной, естественным препятствием для обнаружения тематических объектов является наличие на снимке облачности, поэтому при обработке важно использовать качественную облачную маску, т.е. правильно идентифицировать и исключать из тематического рассмотрения облака. Тематическая обработка данных осуществляется как по методикам и программам, разработанным специально для решения конкретных задач (идентификация объектов, обнаружение пожаров, мониторинг водных объектов, мониторинг атмосферного воздуха и др.), так и с использованием общецелевого программного обеспечения и геоинформационных систем (ERDAS, ENVI, ArcView, MapInfo и др.).

Спутниковые данные высокого и среднего пространственного разрешения позволяют оперативно получать представительную и достоверную информацию о изменениях качества окружающей среды в районах расположения объектов МСК и аварийных ситуациях.

При расположении объектов МСК в непосредственной близости от мегаполисов необходимо оценивать:

• структуру городских и природных ландшафтов;

• степень техногенной нагрузки на ландшафты;

• взаимодействие природных и техногенных объектов;

• характеристику гидро-, атмо- и литохимических ореолов;

• тепловые структуры ландшафтов.

При чрезвычайных ситуациях, связанных с техногенным воздействием, в реальном режиме времени возможен мониторинг:

– текущего состояния аварийной ситуации (оценка места аварии, наличия и количества природных и антропогенно-производных процессов, влияющих на развитие аварии, и устранение ее последствий);

– послеаварийного состояния территории в целях выявления последствий аварии, оценки ущерба и качества проведенных восстановительных работ, темпов восстановления естественного состояния природной среды в районе аварии.

Использование космических аппаратов позволяет производить мониторинг:

– загрязнения водоемов в процессе обработки и эксплуатации земель;

– антропогенных нарушений торфяных и болотных массивов;

– объектов гидросферы для переформирования русловой и отмельной структуры в результате сооружения и эксплуатации инженерных коммуникаций;

– эвтрофирования водоемов в результате поступления минеральных и органических веществ;

– тепловых аномалий водоемов;

– загрязнения снежного покрова в зонах влияния промышленных предприятий и транспортных коммуникаций;

– изменения пойм рек и болотных массивов в результате динамики мерзлотных и гидрофизических свойств грунтов вдоль трасс продуктопроводов.

Спутниковый мониторинг геофизических полей в видимом и инфракрасном диапазонах спектра позволяет контролировать состояние атмосферы, обнаруживать техногенные выбросы промышленных предприятий и устанавливать зоны негативного влияния промышленности на прилегающие природные зоны.

Основные задачи экологического мониторинга атмосферы, решаемые при помощи спутниковых данных*:

– обнаружение тепловых выбросов промышленных объектов;

– регистрация дымовых шлейфов из труб и пожаров;

– установление концентрации и оптических свойств аэрозолей;

– прогноз направления воздушного переноса загрязняющих веществ;

– моделирование процессов, приводящих к выпадению кислотных осадков (при использовании данных сетевых наблюдений);

– выявление температурных аномалий и суммарных загрязнений природной среды объектами промышленного и городского хозяйства с использованием тематической компьютерной обработки спутниковых данных и ГИС-технологий.

* Рациональные способы оценки и ликвидации негативного воздействия техногенных массивов минерально-сырьевого комплекса на природную среду / М.А.Пашкевич, Д.С.Корельский, Т.А.Петрова, Ю.Д.Смирнов; Санкт-Петербург. горный ин-т. СПб, 2008. 23 с. (приложение к «Запискам Горного института». Т.179).

Pashkevich M.A. Korelskiy D.S., Petrova T.A. Smirnov Y.D. Rational ways of an assessment and elimination of negative impact of the mineral and raw complex technogenic arrays on environment / Saint Petersburg Mining institute. Saint Petersburg, 2008. 23 p. (annex to the Proceedings of the Mining Institute. Vol.179).