УДК 502.53:551.510

Ю.Н.Серокуров, А.М.Люхин, И.В.Калмыков

Московский геолого-разведочный университет

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ ЛАНДШАФТОВ В РАЙОНЕ УДАЧНИНСКОГО ГОКА (ЯКУТИЯ) ПО МАТЕРИАЛАМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ

Экологические исследования являются обязательной составной частью геолого-разведочных работ. Они должны проводиться с самых ранних этапов изучения месторождений и в полной мере учитывать динамику изменения экологической ситуации на всех стадиях отработки. На основе созданной электронной базы данных по территории деятельности Удачнинского ГОКа проведен комплексный экологический мониторинг и показана динамика техногенного изменения ландшафтов в результате многолетней эксплуатации кимберлитовой трубки Удачная.

The study in the area of ecology is an essential part of geology prospecting. It must be carried out at the earliest stages of exploration of deposits and is to take into account the dynamics of change of the ecological situations at all stages of exploitation. In terms of the database set up to analyze the operation of the Udachny dressing mill there has been made an all-around ecology monitoring and as a result of long-term exploitation of the Udachny kimberlite pipe the dynamics of technogenic change of landscape is shown hereinafter.

Удачнинский горно-обогатительный комбинат находится в Якутии на широте Полярного круга и является крупнейшим предприятием АК «АЛРОСА» по добыче и обогащению руды, которая извлекается из кимберлитовой трубки Удачная, открытой геологами Амакинской экспедиции 15 июня 1955 г. Ее разведка проведена в 1956-1960 и в 1968-1972 гг. В январе 1967 г. организован одноименный прииск и на сезонной обогатительной фабрике из россыпей месторождения началась алмазодобыча. С 1974 г. идет промышленная отработка самой трубки. К более интенсивному ее освоению приступили с образованием горно-обогатительного комбината и вводом в строй крупной обогатительной фабрики № 12 в феврале 1976 г. Сейчас карьер является крупным горно-добывающим объектом, обеспечивающим около 60 % всей добычи алмазов в стране. Его глубина достигла уже отметки 460 м и в течение нескольких лет будет увеличиваться. Месторождение разведано к настоящему времени на глубину более 1400 м

и предварительный подсчет запасов свидетельствует о возможности увеличения сырьевой базы для будущего подземного рудника с глубины 600 м*.

Экосистема криолитозоны, где расположено это уникальное месторождение алмазов, крайне чувствительна к антропогенным воздействиям. Нарушение ландшафта; использование больших площадей под отвалы, хвостохранилища и отстойники; сброс промышленных вод; откачивание и локализация минерализованных подземных вод, разгружающихся в карьер, которые ранее спускались в речную систему и только в последние годы стали закачиваться в тот же водоносный горизонт, – вот неполный перечень экологических проблем этой территории.

Разведочные и добычные работы в значительной степени нарушили равновесие природной системы, причем изменениям подверглись и подвергаются не только поверхностные, но и глубинные ее составляющие. На ранних стадиях алмазодобывающая промышленность нанесла существенный урон окружающей среде своими отходами, да и современные горно-добычные карьеры являются крупными источниками загрязнения биосферы вредными компонентами. В районе разрабатываемых трубок рекультивационные работы долгое время не проводились, а естественное зарастание растительностью идет медленно из-за климатических условий и химического состава горных пород. Все это предопределило необходимость организации комплексного экологического мониторинга с целью учета всех возможных последствий антропогенного вмешательства в природную среду и разработки конкретных природоохранных мероприятий, а также создания электронной базы данных как источника информации о различных аспектах экологической ситуации на территории деятельности Удачнинского ГОКа**.

Из главных задач ретроспективного мониторинга для таких территорий выделим инвентаризацию природных ресурсов и техногенных объектов в разных масштабах и изучение пространственно-временного распределения опасных изменений геологической среды. Изменения природных геокомплексов в процессе поисков, разведки и вовлечения в эксплуатацию месторождений происходит крайне быстро, и основным инструментом для современной регистрации последствий могут служить результаты разновременных высотных и космических съемок, зафиксировавших состояние природных ландшафтов и техногенных процессов на этой территории в течение последних 50 лет.

Высотные и космические фотоснимки отчетливо фиксируют следы антропогенной деятельности человека при геолого-разведочных и горно-добычных работах. Кроме того, эти материалы позволяют проводить комплексное дешифрирование основных компонентов ландшафта, физико-географическое районирование территории на различных таксономических уровнях по снимкам разного разрешения (малого, среднего и детального), а также наблюдать динамику изменения ландшафта по разновременным съемкам. Наличие многозональных снимков значительно расширяет круг решаемых задач. В частности, компьютерная обработка зональных снимков позволяет получать сведения о слабо проявленных изменениях почвенного и растительного покрова, а также поверхностных и грунтовых вод под воздействием факторов, связанных с работой обогатительных предприятий.

В пределах площади, где расположены основные производственные объекты Удачнинского ГОКа, проведен детальный визуальный и компьютерный анализ имеющихся материалов, в том числе и французских зональных космических снимков «SPOT». Совмещение в пространстве разновременных изображений позволяет в автоматизированном режиме фиксировать динамику изменения ландшафта и оценивать прирост техногенной нагрузки на ландшафты со временем. Для этого были выполнены операции по улучшению изображений с выделением

---

* *Кириллин А.Д.* Мировой алмазный рынок / А.Д.Кириллин, О.А.Кириллин, Г.А.Кириллин. М.: ОГИ, 1999. 400 с.

** Дистанционный экологический мониторинг района Удачнинского ГОКа (Якутия) / Ю.Н.Серокуров, А.М.Люхин, И.В.Калмыков // Записки Горного института. СПб, 2001. Т.149. С.174-176.

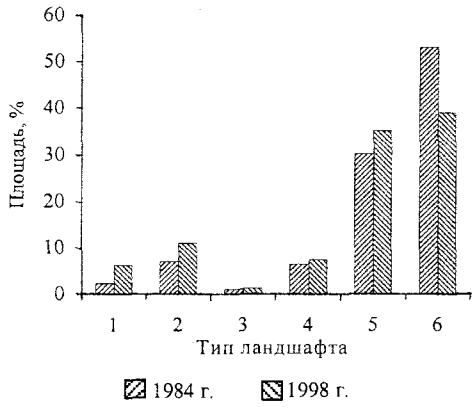


Диаграмма изменения площади ландшафтов на фиксированные моменты времени

1 – участки необратимых изменений экологической ситуации (карьер, хвостохранилища, место ядерного взрыва); 2 – участки интенсивного загрязнения (отвалы, отстойники, дамбы, промзоны); 3 – жилые зоны; 4 – участки лесных пожаров; 5 – участки слабого техногенного изменения (дороги, ЛЭП, разведочные профили, водохранилище); 6 – неизмененные участки

той части информации, которая фиксирует изменения ландшафта, обусловленные антропогенными факторами. Изменение порогов фильтрации позволяет выделять, помимо наиболее нарушенных участков, и слабо проявленные следы техногенной деятельности. К ним, в частности, относится загрязнение поверхностных вод вблизи отстойников и отвалов у трубки Удачная, слабая фильтрация загрязненных вод через дамбы от хвостохранилищ и т.д.*

Проведена также количественная оценка воздействия на ландшафты техногенных факторов путем учета их веса в элементарных ячейках, на которые была поделена площадь. Это позволило получить информацию для конкретных интервалов времени и классифицировать территорию на несколько типов, характеризующих степень ее техногенного изменения. На диаграмме (см. рисунок) приведены размеры участков, затронутых в разные годы техногенными изменениями разной интенсивности. Анализ этих данных демонстрирует динамику развития каждой из групп.

В последние годы ситуация в отношении экологии в АК «АЛРОСА» изменилась в лучшую сторону. Результаты выполненных исследований позволяют констатировать, что экологическое состояние окружающей среды в пределах зоны ответственности Удачнинского ГОКа на настоящий момент можно признать удовлетворительным. Дальнейшее постоянное пополнение созданного электронного банка данных новыми материалами (космическими, радиационными, геохимическими, медицинскими и т.д.) позволит расширить круг решаемых задач и держать экологическую ситуацию под контролем. Это касается, главным образом, материалов многозональных космических съемок, так как изучение спектральных характеристик земной поверхности, изменяющихся под влиянием техногенных процессов, весьма эффективно для решения экологических задач. Затраты же на выполнение съемок через определенный интервал времени (раз в несколько лет) и их специализированную обработку и дешифрирование несопоставимы с возможными последствиями ущерба природе из-за несвоевременно принятых мер.

* Дистанционный экологический мониторинг...