

Мониторинг техногенного оползня

Малышков С.Ю. (1), Гордеев В.Ф. (1), Поливач В.И. (1), Шталин С.Г. (2)

(1) Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт мониторинга климатических и экологических систем Сибирского отделения Российской академии наук (ИМКЭС СО РАН), Томск, Россия

(2) Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники», Томск, Россия

e-mail: msergey@imces.ru

Профильными исследованиями методом естественного импульсного электромагнитного поля Земли (ЕИЭМПЗ) в 2010 году по трассе магистрального газопровода в условиях горно-складчатых областей с активной геодинамикой Северо-Кавказского региона выявлено 20 оползнеопасных участков. Применяемые радиоволновые методы основаны на явлении электромагнитной эмиссии – способности диэлектрических материалов излучать электромагнитные сигналы при воздействии на них. Электромагнитная эмиссия возникает в процессе образования и релаксации зарядов на плоскостях трещин при изменении напряженного состояния массива горных пород. Они возникают как при изменении сплошности материалов-диэлектриков (горных пород), так и при разрыве, заполненных электролитом капилляров. Наблюдения за процессом электромагнитного излучения позволяет контролировать напряженно-деформированное состояние горного массива.

Все оползни, развитые вдоль трассы газопровода, по механизму смещения, подразделяются на вязкопластические и оползни сдвига, с доминированием последних. Но в качестве наиболее опасного был выделен оползень на 53,5 км газопровода. Несмотря на то, что в ноябре 2010 г. на этом участке еще не было крупных отколовшихся блоков, а только наметились трещины закола протяженностью около 10 м и величиной раскрытия 2-10 см. На этом пикете участок с чрезвычайно высокими значениями электромагнитных полей, интерпретированный, как зона растяжения, сменяется резко отрицательной аномалией, связанной с напряжениями сжатия. Такая мозаичная структура поля говорит о сложном объемно - напряженном состоянии горных пород и возможной активизации оползня на этом участке газопровода. В месте резкой смены знака поля очень высокая вероятность схода оползня. При строительстве газопровода был подрезан крутой (30' и более) склон, к тому же дешифрирование космических снимков показало здесь наличие зоны пересечения двух геологических разломов, что могло спровоцировать развитие техногенного оползня. Данный оползень представлял прямую угрозу газопроводу и требовал незамедлительного принятия управляющих решений направленных на защиту промышленного объекта. В настоящее время на этом участке проводится периодический контроль динамики изменения напряженно-деформированного состояния горных пород методом ЕИЭМПЗ.

В докладе приведены результаты инструментального и геоморфологического наблюдения за развитием техногенного оползня. За 8 лет наблюдений произошло существенное изменение рельефа и увеличение размера тела оползня. Места откалывания новых блоков и просадки грунта хорошо прогнозируются. Данные инструментального контроля согласуются с результатами геоморфологического анализа.