

# ПРОГНОЗ УСТОЙЧИВОСТИ ОПОЛЗНЕВЫХ СКЛОНОВ В МЕСТАХ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

Гордеев В.Ф., Малышков С.Ю., Поливач В.И.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт мониторинга климатических и экологических систем Сибирского отделения Российской академии наук, Томск, Россия

e-mail: gordeev\_vasily\_tomsk@mail.ru

При разработке концепции оценки устойчивости оползневых склонов по параметрам естественного импульсного электромагнитного поля Земли (ЕИЭМПЗ) исследования проводились на реальных объектах «Газпромтрансгаз-Махачкала». Работы выполнялись на оползневых участках магистрального газопровода «Моздок-Казимагомед» (600-610км) и газопроводных отводах «Ботлих» 95 км (район ГРС Зило) и 57,7 км (населенный пункт Аргвани), с целью создания пунктов наблюдения за геодинамикой грунтов по параметрам ЕИЭМПЗ. Для решения поставленных задач был выполнен комплекс работ включающий:

- предполетное, полетное и камеральное дешифрирование космоснимков, с целью выделения участков и зон проявления современных активных оползневых процессов;
- трещинно-морфологическую съёмку оползней и прилегающих склонов с выделением оползневых трещин растяжения, растяжения и сдвига, спущенных ступеней трещин растяжения и сдвига, трещин сжатия и валов выдавливания, свидетельствующих о развитии оползневых процессов;
- картирования аномальных зон в пространственных вариациях ЕИЭМПЗ, отождествленных с активизацией геодинамических процессов в литосфере.

В качестве базовых инструментальных средств использовались многоканальные геофизические регистраторы «МГР-02-16», которые позволяют анализировать как временные, так пространственные вариации интенсивности ЕИЭМПЗ, характеризующие геодинамику литосферы. При площадных измерениях использовался GPS навигатор, для позиционирования пикетов на местности. При обработке результатов измерений использовалось оригинальное программное обеспечение («PoleAnalyzeV3.exe»; «MGR\_AnalyzeV10.exe») и стандартные пакеты: «Microsoft Excel»; «Surfer 8»; «OzExplorer»; «Origin Pro7».

Принцип выделения пространственных аномалий интенсивности ЕИЭМПЗ заключается в том, что один регистратор используется как вариационный (реперный), который расположен вне зоны активного оползня, а вторым регистратором проводят маршрутные измерения, пересекая оползневой участок. Аномальное поле рассчитывается, как отношение интенсивности пространственно-временных вариаций ЕИЭМПЗ, зарегистрированных маршрутным регистратором к интенсивности временных вариаций зарегистрированных реперным регистратором. В случае, если это отношение положительное, дается заключение, что на данном участке работ преобладают напряжения растяжения, в противном случае – напряжения сжатия. Чем больше отличие отношения от 1, тем выше вероятность экзогенных геодинамических проявлений.

На исследованном участке МГ «Моздок-Казимагомед» отчетливо просматривается три области с напряжениями растяжения:

1. в районе 605,9 км;
2. в районе 607,0 км;
3. в районе провала 607,5 км.

Зон сжатия не зафиксировано на протяжении всего маршрута на этом участке, что подтверждается геоморфологическими исследованиями.

Более сложное геодинамическое состояние горной среды было выявлено на втором объекте исследований. Результаты обработки сигналов ЕИЭМПЗ, в районе ГРС Зило, позволяют с большой долей вероятности поделить весь участок на три зоны активной геодинамики. Северная часть

подвержена напряжениям сжатия, центральная область находится в зоне слабых напряжений растяжения, а южная подвержена активной геодинамике с напряжениями растяжения.

Результаты инструментального мониторинга НДС гонных пород в районе населенного пункта Аргвани (57,7 км) геоморфологических исследований хорошо совпадают с результатами картирования аномальных зон ЕИЭМПЗ.

Результаты инженерно-геологической и трещинно-морфологической съёмок оползней и прилегающих склонов хорошо совпадают с результатами картирования аномальных зон ЕИЭМПЗ, свидетельствующих о развитии оползневых процессов.

Проведенные работы показали высокую перспективность метода ЕИЭМПЗ для инструментального картирования опасных геологических процессов. Причем, метод позволяет фиксировать начальные стадии активизации экзогенных процессов, когда геодинамика еще не нашла отражение в современном рельефе. Исследования показали правильность предложенной концепции оценки рисков геодинамических проявлений и минимизации их последствий.

Исследование выполнено в рамках государственного задания Института мониторинга климатических и экологических систем СО РАН, проект №121031300155-8.