

Оптимальные методики и параметры электромагнитного мониторинга в сейсмоактивных районах

Неведрова Н.Н., Шалагинов А.Е.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А.Трофимука Сибирского отделения Российской академии наук, Новосибирск, Россия

e-mail: NevedrovaNN@ipgg.sbras.ru

Электромагнитные методы с контролируемым источником достаточно широко используются для мониторинга электрофизических характеристик геологического массива горных пород, подверженного влиянию природных или техногенных геодинамических процессов. К опасным явлениям, за которыми необходимо наблюдать, могут быть отнесены землетрясения, обвалы, оползни, горные удары, карстовые процессы на территориях жилой и промышленной инфраструктуры, в зонах разработки месторождений полезных ископаемых. Известно, что электромагнитные методы многочисленны, классифицируются по целому ряду характеристик, отличаются способами возбуждения и регистрации поля. Каждый из методов имеет свои преимущества и недостатки, разную глубинность исследования. Для успешного проведения мониторинга важным является выбор конкретного метода. Для регулярных наблюдений в основном привлекают модификации нестационарного электромагнитного зондирования и методы сопротивлений, такие как вертикальное электрическое зондирование (ВЭЗ), электротомография (ЭТ). Учитывая особенности методов, при выборе следует ориентироваться на необходимую глубинность исследования. Кроме того, опираясь на имеющийся опыт проведения мониторинга в эпицентральной зоне Чуйского землетрясения 2003 г. в Горного Алтая, можно рекомендовать измерения комплексом методов. Примером может служить мониторинг в Чуйской впадине, где по данным нескольких модификаций зондирований становлением поля (ЗС) и методов сопротивлений осуществляются наблюдения за вариациями двух электромагнитных параметров – удельного электрического сопротивления ($UЭС$) и электрической анизотропии (λ), что безусловно расширяет информативность исследования. В результате интерпретации данных ЗС с заземленными установками (АВ-МН) получены закономерные вариации коэффициента анизотропии, связанные с изменением сейсмического режима. Вариации $UЭС$ по данным соосных установок также отражают изменения сейсмичности, но они существенно меньше по амплитуде по сравнению с λ . Параметр электрической анизотропии в условиях Горного Алтая более чувствителен по сравнению с $UЭС$ к сейсмическому режиму территории. Можно привести результат, полученный в другом сейсмоактивном регионе. Данные ВЭЗ многолетнего мониторинга в Селенгинской депрессии Байкальской рифтовой зоны позволили выявить оптимальный для этой области параметр – интегральную проводимость разреза, вариации которой увеличивались с глубиной и хорошо коррелировали с происходящими сейсмическими событиями. Таким образом, выбор параметра зависит от геоэлектрических условий участков исследования. Для анализа данных регулярных наблюдений существенно необходимы сведения о строении участка и имеющихся разломных зонах, их простирании, ширине, наклоне сместителя, поэтому параллельно с мониторингом проводятся полевые работы, направленные на уточнение геоэлектрического строения. Мониторинг, выполненный в зоне влияния разлома дает возможность оценить степень его активности, В частности, по результатам наблюдений в Чуйской впадине было показано что после разрушительного землетрясения 2003 г. был активизирован целый ряд внутривпадинных разломных структур и наиболее значимые вариации электрофизических параметров получены в зоне влияния разломов. Безусловно важным вопросом является методика интерпретации. Все полевые данные, полученных в Горном Алтае, проинтерпретированы с использованием программных комплексов моделирования и инверсии.