

ГЕОДИНАМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИНТЕРПРЕТАЦИИ ДАННЫХ КОМПЛЕКСНОГО СКВАЖИННОГО ГЕОФИЗИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

Гаврилов В.А.¹, Пантелеев И.А.², Рябинин Г.В.³

¹ - Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, г. Петропавловск-Камчатский, vgavr@kscnet.ru

² - Институт механики сплошных сред УрО РАН, г. Пермь, ria@icmm.ru

³ - Камчатский филиал Геофизической службы РАН, г. Петропавловск-Камчатский, gena@emsd.ru

Ранее по результатам многолетних скважинных геоакустических и электромагнитных измерений, проводимых на нескольких скважинах Петропавловск - Камчатского геодинамического полигона, было установлено, что в сейсмически спокойные периоды среднеквадратические значения уровня геоакустической эмиссии (ГАЭ), измеряемые геофонами, установленными на глубинах от 200 м до 1000 м, имеют высокую степень корреляции со значениями электромагнитного излучения (ЭМИ) в районах скважин, регистрируемых подземными электрическими антеннами [1,2,3]. За сутки и более перед сильными ($M_{\text{ЛН}} \geq 5.0$) близкими землетрясениями, а также в периоды релаксации после землетрясений, отклики ГАЭ на воздействие ЭМИ значительно деградируют, коррелированность рядов уровней ГАЭ и ЭМИ падает вплоть до нулевых значений. Прикладной аспект указанных результатов, связанный с прогнозом сильных землетрясений, стимулировал работы, направленные на исследование физических причин и механизмов указанных эффектов как основы для разработки принципиально новых методов комплексного геофизического мониторинга напряженно - деформированного состояния геосреды. В этой связи проводился совместный анализ временных рядов ГАЭ, ЭМИ, минерализации и дебита воды скважин.

Согласно результатам теоретических исследований, если геосреда находится под действием внешнего электрического поля в сейсмически спокойные периоды, когда градиент порового давления пренебрежимо мал и электропроводность находящегося в ней флюида не меняется, то процесс переноса зарядов в ионопроводящем флюиде будет контролироваться только внешним электрическим полем. В этих случаях амплитуда откликов уровня ГАЭ на воздействие ЭМИ будет определяться двумя основными факторами: величиной напряженности внешнего электрического поля и значениями электропроводности горных пород в районе скважины. При изменениях напряженно-деформированного состояния геосреды кроме механизма переноса зарядов под действием внешнего электрического поля необходимо учитывать перенос зарядов потоком флюида (появление потенциала течения), связанного с изменением порового давления. При этом характер откликов ГАЭ на воздействие ЭМИ будет различаться в зависимости от характера и величины воздействующих тектонических напряжений и ряда других факторов. Как показывает опыт проводимых исследований, наибольшие затруднения при анализе данных вызывает интерпретация комплекса геофизических данных с позиции геодинамических аспектов, в частности, однозначное определение характера воздействующих напряжений.

Литература

1. Гаврилов В.А., Морозова Ю.В., Сторчеус А.В. Вариации уровня геоакустической эмиссии в глубокой скважине Г-1 (Камчатка) и их связь с сейсмической активностью// Вулканология и сейсмология. 2006. № 1. С.52-67
2. Гаврилов В.А. Физические причины суточных вариаций уровня геоакустической эмиссии // ДАН, 2007. Т.414, №3. С.389-392.
3. V.Gavrilov, L. Bogomolov, Yu. Morozova. and A. Storcheus. Variations in geoacoustic emissions in a deep borehole and its correlation with seismicity// Annals of Geophysics, Vol. 51, N. 5/6, October/December 2008. P.737-753.