

Товмасын Т.А.

Связь между сейсмичностью и химическим составом вод

Аннотация: Исследованы взаимосвязи, между сейсмической активностью и изменением химического состава подземных вод. За основу взяты многолетние специализированные наблюдения на источниках пьезометрических и самоизливающихся скважинах в сейсмоактивных районах Армении и соседних регионов.

Ключевые слова: сейсмические воздействия, гидрогеологические предвестники, специализированные наблюдения, постсейсмические вариации

Исследование сейсмического воздействия на режим подземных вод представляет актуальное направление в науках о Земле. Подземные воды являются ценным полезным ископаемым и широко используются в сейсмоактивных районах мира для хозяйственно-питьевого водоснабжения, в бальнеологии, для теплоснабжения и выработки электроэнергии. Поэтому расширение знаний о влиянии сейсмичности на формирование ресурсов и качества подземных вод представляет фундаментальную и прикладную задачу гидрогеологии. Во-вторых, без углубленного изучения влияния сейсмичности на режим подземных вод невозможно решить задачу использования гидрогеологических предвестников в целях прогноза землетрясений. Ключевую роль в решении указанных задач имеют данные многолетних специализированных наблюдений на источниках, пьезометрических и самоизливающихся скважинах в сейсмоактивных районах. Понятие «специализированные наблюдения» включает: 1- непрерывность и известную точность регистрации параметров режима дренажных подземных вод; 2 - применение методов обработки временных рядов данных наблюдений, направленных на учет и компенсацию факторов-помех – атмосферного давления, земных приливов, атмосферных осадков, процессов водного питания и техногенного воздействия; 3 - анализ воздействия землетрясений на изменения регистрируемых параметров.

Исследования геохимических предвестников землетрясений во многих регионах мира показали тесную взаимосвязь между сейсмической активностью и динамикой поведения химических

компонентов вод. Так, в работах Беляева А., Игумнова В., Казаряна А. Петросяна Г. и др., по территории Армении, в частности, устанавливается тесная взаимосвязь между сильными сейсмическими событиями и составом вод наблюдательных геохимических пунктов, опрос которых производится раз в сутки (по данным опроса геохимической скважины НССЗ Каджаран).

Химический состав вод в скважине резко меняется после сильных сейсмических событий. Такое изменение затрагивает поведение как газового, так и макрокомпонентного состава вод скважины Каджаран. Наличие такой связи диктует необходимость исследования сейсмического режима территории Армении и сопредельных областей на предмет выявления характера сейсмичности региона. Целью данной работы является выявление особенностей процесса сейсмичности в регионе и её воздействия на качество данных прогностических геохимических сетей. В качестве исходного материала для исследования взяты сейсмические каталоги НССЗ по Армении и Турецкий сейсмический каталог с 1960 по 2007 годы.

Собственно землетрясение представляет образование разрыва в напряженной среде, при котором происходит излучение упругих сейсмических волн и перераспределение статического напряженного состояния среды в окрестностях очага землетрясения. Под очагом землетрясения понимается область сейсмического разрыва и излучения сейсмических волн (Гольдин, 2005). Поэтому землетрясение может воздействовать на подземные воды двумя способами: 1 – статическим способом за счет изменения статического напряженного состояния напорных водоносных систем (водонасыщенных резервуаров) и 2 – динамическим способом за счет изменения напряженно-деформированного состояния насыщенных горных пород при прохождении сейсмических волн. В результате этих воздействий могут формироваться косейсмические и постсейсмические вариации в изменениях режима источников и скважин. Под «водоносной системой источника или скважины» понимается объективное единство конечного объема насыщенных горных пород и процессов, обеспечивающих величину напора и водную разгрузку, специфические особенности химического состава, температуры разгружаемой подземной воды и их изменения (Копылова, Воропаев, 2005). Косейсмические вариации

проявляются в изменениях гидрогеодинамических параметров – уровней воды и порового давления, непосредственно в момент образования разрыва и излучения сейсмических волн. Их формирование связано с изменениями порового (флюидного) давления. Постсейсмические вариации наиболее интенсивно проявляются после момента землетрясения и обусловлены, в основном, динамическим воздействием сейсмических волн на водоносные системы источников и скважин. В их формировании важную роль играют, наряду с изменениями флюидного давления, вариации проницаемости насыщенных пород за счет деформирования структуры порово-трещинного пространства и фазовых изменений в составе порового флюида, а также процессы течения подземных вод, изменение фильтрационных связей и условий взаимодействия подземных вод в различных частях водоносных систем. Гидрогеологические предвестники, как аномальные изменения в режиме подземной гидросферы, могут проявляться на различных этапах формирования мезоструктуры очаговой области, с момента образования концентраторов избыточных напряжений. В качестве таких концентраторов могут выступать различные процессы – твердотельный фазовый переход в глубоких частях зон Беньюфа, магматические очаги как источники термонапряжений; области метаморфизма и дегидратации с изменяющимся объемом; медленные перемещения масс земной коры.

Из всех возможных видов гидрогеосейсмических вариаций, предсейсмические аномалии или гидрогеологические предвестники землетрясений представляются наиболее привлекательными для их исследования. Проявление гидрогеологических предвестников тесно связано с развитием сеймотектонических процессов в пределах сейсмоактивного региона и отражает развитие мезоструктуры очаговых областей сильных землетрясений.

Литература

1. Джрбашян Р.Т., Казарян Г.А., Карапетян С.Г., Меликсетян Х.Б., Мнацаканян А.Х., Ширинян К.Г. Мезокайнозойский базальтовый вулканизм северо-восточной части Армянского нагорья // Изв. НАН Армении. Сер.Науки о Земле. – 1996. – 1-3. – С.19-32.
2. Карапетян К.И. Классификация четвертичных вулканов Гегамского нагорья и связь их с трещинной тектоникой. / В кн.

«Вулканизм Камчатки и некоторых других районов СССР». – М., Изд. АН СССР, 1969. – С.92-104.

3. *Igumnov V., Kazarian A.* The geochemical precursors to earthquakes and the relaxation of geochemical parameters. Proceeding Scientific meeting on the seismic protection Venice. ATTI. Colloquio scientifico sulla protezione sismica Palazzo Balbi, Regione. – 1995. – P.148-151.