

Влияние на сейсмичность электромагнитных полей и взрывов, геодинамические последствия

Тарасов Н.Т., Тарасова Н.В.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физики Земли им. О.Ю.Шмидта
Российской академии наук, Москва, Россия

e-mail: tarasov@ifz.ru

Ранее авторами было показано, что облучение коры одной из наиболее сейсмоактивных областей Средней Азии - Гармского района Таджикистана мощными электромагнитными импульсами (ЭИ) вызвало заметную активизацию его сейсмичности. Повышение суммарной сейсмической энергии (ССЭ) оказалось при этом на 5 порядков больше энергии ЭИ. Из этого следует, что облучение оказывает триггерное воздействие на области подготовки землетрясений. Помимо ЭИ, триггерное воздействие на сейсмичность этой области оказывали и семипалатинские подземные ядерные взрывы (ЯВ). Поскольку неясно, как характер сейсмического отклика на эти факторы может зависеть от их сочетания, рассмотрены особенности их комбинированного воздействия.

Сначала изменение сейсмичности этой области после ЯВ было изучено только в период проведения экспериментов по облучению коры. Показано, что воздействие ЯВ, также как и ЭИ, вызывает статистически значимую активизацию сейсмичности и приводит к значительному росту ССЭ. Однако, облучение коры вызывает более сильную активизацию сейсмичности, чем ЯВ. Обнаружено, что облучение коры перед ЯВ повышает эффективность их триггерного воздействия, тогда как взрывы, произведенные перед облучением, снижают эффективность воздействия ЭИ. В пространстве выявлены две области аномального повышения ССЭ после облучения и взрывов. Одна из них приурочена к активному Дарваз-Каракульскому разлому, разделяющему Таджикскую депрессию и Дарвазский хребет, а другая - к второстепенному разлому в северной части депрессии. Обе они имеют сложную конфигурацию в виде двух «лепестков», расположенных на разных крыльях этих разломов. В обоих случаях один из «лепестков» проявляется после ЭИ, а второй - после ЯВ. «Лепестки» не пересекались и по глубине. После ЭИ сильный рост ССЭ возникал в приповерхностном (0-5 км) слое, а после ЯВ на глубинах более 5 км, т.е. ЭИ и ЯВ вызывают активизацию разных геологических структур.

По-видимому, каждая из этих «бабочек» представляет собой единую аномальную область, различные части которой активизируются воздействием определенной физической природы, что может быть обусловлено особенностями физико-механических характеристик массивов горных пород. Ранее было показано, что наиболее заметная активизация сейсмичности после облучения коры наблюдается в областях повышенных тектонических напряжений. Следовательно, наиболее сильная активизация сейсмичности после ЯВ также возникает в областях повышенных напряжений. Этот вывод подтверждается и тем, что в периоды подготовки наиболее сильных землетрясений Гармского района эффективность триггерного воздействия ЯВ была существенно выше, чем в другие периоды времени.

Поскольку осталось неясным, что в большей мере определяет возникновение таких областей - геологическое строение или локальные изменения напряжений, триггерное воздействие ЯВ было изучено не только в период облучения, но и в такие же интервалы до начала и после завершения этих экспериментов. Оказалось, что до и после них таких аномальных областей не наблюдалось. Следовательно, их появление в большей мере связано с концентрацией напряжений, возможно, с подготовкой сильных землетрясений. Однако сильных событий в этих областях так и не произошло, что может быть связано с релаксацией упругих напряжений, вызванных облучением коры. Интересно, что после завершения этих экспериментов в радиусе ~60 км от источника облучения вообще не наблюдалось областей повышенных напряжений. Следовательно, облучение

коры привело к их релаксации на обширной территории площадью $\sim 3500 \text{ км}^2$, но судя по значительной активизации сейсмичности, вызванной ЯВ, на юго-западной и восточной юго-восточной окраинах, это привело к росту напряжений на периферии облучаемой области.