|  |  |
| --- | --- |
| **Проблемный Совет****«Сейсмичность Земли, природные и природно-техногенные катастрофы» ИФЗ РАН** | ***Повестка дня:******Ф.Ф. Аптикаев*** *(ИФЗ РАН)***Собственные колебания очага землетрясения*.***23 января 2025 г. (*четверг*) в 14:00, конференц-зал ИФЗ РАНПредседатель Совета д.ф.-м.н. А.Д. Завьялов |

**Ф.Ф. Аптикаев** (*ИФЗ РАН)*

**Собственные колебания очага землетрясения**

Большую помощь в изучении процессов генерации и распространения сейсмических волн оказывают наблюдения за взрывами. Такой метод имеет следующие преимущества. Известна относительная энергия источника. Точно известны время и местоположение источника. Это позволяет организовать вблизи эпицентра густую сеть сейсмоприемников.

Колебания вблизи источника имеют весьма сложную форму. Объяснить сейсмические колебания согласно существующим представлениям о сейсмических волнах не удается. Даже предполагалось существование новых, \неизвестных науке типов волн. Автором было рассмотрен уровень поверхности грунта на профиле сейсмоприемников в различные моменты времени при взрывах. Было показано, что возникающие в окружающей среде напряжения вызывают кроме известных продольных и поперечных волн собственные колебания некоторого объема горных пород, окружающих эпицентр. Амплитуда этих колебаний существенно выше амплитуды генерируемых объемных сейсмических волн. Возникшее в результате взрыва напряжение в окружающих горных породах «сбрасывается» в виде собственных затухающих колебаний среды.

Причем амплитуда этих колебаний много выше образовавшихся бегущих сейсмических волн. Аналогичные явления должны происходить и при землетрясениях. Разница заключается лишь в том, что при землетрясениях напряжения в горных породах существуют еще до начала подвижки по разлому.

При землетрясениях должна наблюдаться такая же картина. Разница только в том, что напряжение в горных породах имеется еще до начала движения по разлому. Что подтверждает такую ситуацию? Известно, что в ближней зоне на рыхлых грунтах амплитуды не больше, чем на скальных [Neumann, 1954; Duke et al., 1972; Trifunac, 1976; Mc Guire, Barnhard, 1979; Joyner, Boore, 1981; Campbell, 1981; Chiaruttini et al., 1981]. Нами по эмпирическим данным установлено, что спектр и продолжительность колебаний в ближней зоне также не зависят от грунтовых условий [Аптикаев, Эртелева, 2023]. При большой массе горных пород в очаге относительно небольшой 30-метровый слой грунта у дневной поверхности с иными физико-механическими свойствами не может существенно повлиять на параметры собственных колебаний очага.

Оказалось, что влияние подвижки по разлому ограничено в пространстве. В инженерном диапазоне (7–9 баллов) было выделено три зоны, в которых не только показатели затухания, но и зависимости параметров сейсмического движения грунта от расстояния, механизма очага и грунтовых условий оказались разными. В ближней зоне коэффициент затухания заметно ниже единицы, а в дальней зоне намного больше единицы. Следовательно, в ближней зоне происходит выделение энергии колебаний, а в дальней зоне эта энергия поглощается. Осталось оценить размеры и форму очаговой зоны. Надо думать, что влияние подвижки по разлому ограничено в пространстве. В работе [Аптикаев, Эртелева, 2023] проведена оценка затухания амплитуд ускорений с расстоянием. Границе очага соответствует расстояние

lg Rг = - 1.77 + M/3,

где Rг – кратчайшее расстояние до поверхности разлома, М – магнитуда по поверхностным волнам.

Соответственно, очаг имеет форму параллелепипеда со сглаженными ребрами.

Следовательно, очаг землетрясения есть область, в которой часть энергии деформации горных пород преобразуется в энергию сейсмических волн.