

# Солнечная активность и триггерные эффекты в сейсмоактивных областях Земли

---

Тарасов Н.Т.

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

e-mail: tarasov@ifz.ru

Изучено влияние магнитных бурь с внезапным началом (SSC) на глобальную сейсмичность Земли. Для выделения вызванных изменений сейсмичности на фоне ее естественных вариаций использовалась методика наложения эпох. Получена осредненная (за период 1973-1981 г) зависимость ежесуточного количества землетрясений с  $M_s > 4.4$  от времени в пределах временных окон  $\pm 30$  сут от SSC. Показано, что после SSC происходит статистически значимое уменьшение количества землетрясений на 2 %, а через 5-6 сут их число начинает вновь возрастать. Интересно, что отмеченное затухание сейсмичности началось, как минимум, за 2-3 сут до SSC. Следовательно, бури не могли быть его причиной.

Можно предположить, что изменение сейсмичности вызывает ионизирующее электромагнитное излучение (ЭИС) солнечных вспышек (СВ), которое достигает Земли всего за 8.2 мин. Чтобы проверить это, по той же самой методике было изучено изменение интенсивности ЭИС в радиочастотном диапазоне, которое часто используется как мера его ионизирующего излучения. Оказалось, что во временном окне  $\pm 30$  сут от начала бурь мощность ЭИС имеет единственный максимум, который опережает SSC на трое суток, что совпадает по времени с началом снижения сейсмической активности. Тогда по той же методике было изучено изменение сейсмичности до и после резких всплесков мощности ЭИС. Оказалось, что после них на Земле происходит резкое статистически значимое уменьшение количества землетрясений, которое точно совпадает с ними по времени. Сразу же после всплесков число землетрясений падает на 5 %, а затем начинает плавно возрастать.

Объяснить это можно тем, что Земная кора постоянно облучается электромагнитными волнами, порождаемыми приэкваториальной грозовой активностью. Такое облучение стимулирует магнитопластичность слагающих ее горных пород, ускоряет релаксацию упругих напряжений и вызывает их перераспределение. Это, в свою очередь, оказывает триггерное воздействие на слабую и умеренную сейсмичность. Ухудшение условий распространения электромагнитных волн, вызываемое сначала ионизирующим излучением СВ, а затем магнитными бурями, снижает интенсивность электромагнитных полей, порождаемых грозовой активностью, и замедляет этот процесс, что в конечном итоге снижает сейсмическую активность.

Это хорошо согласуется с результатами работ автора, в которых было обнаружено, что искусственное облучение земной коры Гармского района Таджикистана мощными электромагнитными импульсами (ЭИ) вызывало в нем заметную активизацию слабых и умеренных землетрясений ( $m_b = 2.2-5.6$ ). Помимо ЭИ, триггерное воздействие на сейсмичность этой области оказывали и семипалатинские ядерные взрывы (ЯВ). Было обнаружено, что облучение коры ЭИ перед ЯВ повышает их триггерное воздействие, т.е. электромагнитное поле повышает их эффективность.

В связи с этим, по той же методике, что и раньше, воздействие ЯВ на сейсмичность этой области было изучено по двум выборкам. В одну из них были включены только те взрывы, в течение  $\pm 30$  сут до и после которых наблюдались резкие повышения интенсивности ЭИС, а в другую вошли ЯВ до и после которых таких событий не фиксировалось. Оказалось, что в первом случае (при низкой интенсивности электромагнитных полей, порождаемых грозовой активностью) количество землетрясений возрастает в 2 раза. Причем, это изменение статистически не значимо. А во втором (при ее высокой интенсивности), наблюдалось статистически высоко значимое

приращение числа землетрясений на 10%. Это подтверждает предположение о том, к снижению сейсмической активности после СВ приводит уменьшение интенсивности электромагнитных полей, порождаемых грозовой активностью.