**Постсейсмические процессы в области землетрясения М7.1 в Риджкрест, Калифорния, 06.07.2019. Развитие смещений во времени и связь с афтершоковой активностью.**

***Катков Н.К.***

*Студент*

*Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова Физический факультет, г. Москва, Россия.*

*E-mail: art.katkov.03@mail.ru*

С реологической точки зрения зависимость постсейсмической деформации от времени можно рассматривать как эмпирическую оценку функции ползучести. Под функцией ползучести понимают, как известно, должным образом отнормированное изменение деформации, вызванное скачком напряжения и происходящее затем при постоянном напряжении [2; 3].

Для объяснения постсейсмических движений и их затухания во времени рассмотрены два класса моделей релаксационных явлений в твёрдых телах. Первый класс – упруго-вязкие реологические тела. Второй класс – криповые механизмы, разделяемые на два типа: деформации, обусловленные зависящим от скорости смещения трением на разломах, и деформации, обусловленные остаточными смещениями в очагах афтершоков . В постсейсмических движениях обнаруживают иногда только упруго-вязкую релаксацию, иногда – только криповую, иногда и ту, и другую [1].

Для линейных упруго-вязких реологических тел кривые ползучести имеют экспоненциальный вид , где t – время после землетрясения, а - время релаксации ­ определяется отношением вязкости к упругости.

Объект исследования. Землетрясение М7.1 произошло в районе Риджкрест, Калифорния, примерно в 200 милях к северо-востоку от Лос-Анджелеса 06.07.2019. Этот регион находится на границе Тихоокеанской и Североамериканской тектонических плит.

Для построения смещений поверхности после землетрясения Использована открытая информация с сайта The GAGE GNSS Analysis Center [7] об изменении координат пунктов GPS. Дискретность данных – один отсчет в сутки, отнесенный авторами данных к 12:00. Для каждого пункта наблюдений данные представляют собой текстовый файл, содержащий для каждых суток сведения о текущих координатах пункта GPS, смещениях пункта (в мм) в трех направлениях (на север, на восток, вверх) относительно указанных в заголовке координат, погрешностях определения этих смещений, маркер качества данных. Наблюдения охватывают интервал времени с 2006–2008 гг. (для разных пунктов даты начала регистрации различаются) по настоящее время.

Полученные результаты свидетельствуют, что постсейсмические смещения в области землетрясения соответствуют реологической модели логарифмического крипа (тело Ломница).

Было отмечено, что один из криповых механизмов постсейсмических движений связывают с афтершоковыми процессами. На основании этого проведено сопоставление полученных кривых постсейсмических смещений пунктов GPS с афтершоковым сейсмотектоническим течением в очаговой области землетрясения. Согласно самоподобной модели очага землетрясения [4; 5] подвижка в очаге пропорциональна его размеру , а сейсмическая энергия , где имеет смысл деформационной прочности среды (деформации, при которой наступает разрушене), а связан с энергетической прочностью среды ( [6]). А сейсмическая энергия оценена по магнитуде: .

1. Постсейсмические движения в очаговой зоне землетрясения в Риджкрест имеют характер крипового скольжения (afterslip). На интервале времени в 200 суток величины постсейсмических движений (смещения) увеличиваются во времени по логарифмическому закону.

2. Ожидается, что постсейсмические смещения в пунктах наблюдений пропорциональны смещениям в сейсмотектоническом течении, обусловленном афтершоками землетрясения. Это позволяет рассматривать суммарные подвижки в очагах афтершоков как общий механизм криповой постсейсмической деформации в очаговой области землетрясения в Риджкрест.

**Литература**

1. В. Б. Смирнов, В. О. Михайлов, А. М. Конвисар Постсейсмические процессы в области землетрясения Чигник на Аляске 29.07.2021. часть II: развитие смещений во времени и связь с афтершоковой активностью // ФИЗИКА ЗЕМЛИ, 2024, № 4, с. 35–49.
2. Магницкий В. А. Внутреннее строение и физика Земли. М.: Недра. 1965. 379 с.
3. Мейз Дж. Теория и задачи механики сплошных сред. М.: Мир. 1974. 318 с.
4. Aki K. Scaling law of seismic spectrum // J. Deophys. Res. 1967. V. 72. P. 1217–1231. DOI: 10.1029/JZ072i004p01217
5. Marone C., Scholz C.H., Bilham R. On the mechanics of earthquake afterslip. // J. Geophys. Res.1991. V. 96. P. 8441–8452.
6. Садовский М.А., Писаренко В.Ф., Штейнберг В.В. О зависимости энергии землетрясения от объема сейсмического очага // Докл. АН СССР. 1983. Т. 271. №3. С. 598–602.
7. https://www.unavco.org/data/gps-gnss/gps-gnss.html