

*Н. С. БУКТУКОВ<sup>1</sup>, Е. И. РОГОВ<sup>1</sup>, Г. П. МЕТАКСА<sup>1</sup>, Т. Д. АБАКАНОВ<sup>2</sup>*

(<sup>1</sup>Институт Горного дела им. Д. А. Кунаева, Алматы, Казахстан,

<sup>2</sup>Институт сейсмологии, Алматы, Казахстан)

## НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ 2013 г.

**Аннотация.** В работе предложен метод статистического анализа потока землетрясений для постановки задач по управлению процессами разрядки напряжений внутрипланетного масштаба. Каждое внешнее космофизическое воздействие на планету сопровождается конкретным откликом на это воздействие в виде разрядки напряжений, т.е. землетрясений. Статистический анализ позволяет выявить причинно-следственные взаимосвязи откликов при восстановлении равновесия для разных глубин поверхностного слоя Земли при внешних воздействиях, связанных с изменением параметров орбитального движения, а также с изменением положения Солнца и Луны. Полученные результаты анализа годового потока землетрясений и состояния современной техносфера позволяют ставить новые задачи по изучению возможности учета и прогнозирования динамического отклика планеты на воздействия космогенного происхождения.

**Ключевые слова:** воздействие, отклик, землетрясение, горные удары, обрушения, напряжение, разрядка напряжений.

**Тірек сөздер:** эсер ету, үн косу, жер сілкінісі, тау жыныстар соққысы, қоларылу, кернеу, кернеуді бәсендеду.

**Keywords:** impact, response, earthquake, mountain blows, collapse, voltage, anticlimax.

Природные катастрофы в виде землетрясений связаны с постоянным взаимодействием всех 9 планет, Солнца и Луны. Эти землетрясения являются реальным откликом на воздействия Солнца, планет и Луны на Землю.

Горные удары, внезапные выбросы, обвалы и обрушения при добыче полезных ископаемых являются следствием разрядки возникающих напряжений техногенного происхождения. Землетрясения и вулканы в большинстве случаев снимают напряжения, возникающие под влиянием космофизических и техногенных факторов [1-6]. В подобных работах обсуждаются аспекты взаимовлияния техногенных и космофизических факторов на способы разрядки напряжений внутрипланетного масштаба (макроуровень рассмотрения).

На смену распространенной концепции о том, что сейсмические процессы генерируются в основном за счет внутриземных источников энергии, в Институте сейсмологии развивается парадигма о динамическом их развитии с учетом энергонасыщенности структурных неоднородностей геологической среды и сложных взаимосвязей между процессами внутриземного и внеземного происхождения [9, 10]. В указанных трудах [9, 10] представлены результаты о взаимодействии и взаимообусловленности космических и земных процессов. Подробно описаны общие энергетические источники ритмов геодинамических и сейсмических процессов, физических характеристик и флюидного режима земной коры, вариации физических полей. Таким образом, в XXI веке формируется новая парадигма развития человечества – сохранение равновесия уже большой планеты. О глобальных нарушениях равновесия может дать информация о землетрясениях за определенный период. В нашем случае использован событийный поток годовой продолжительности (2013 г.) [7].

Землетрясения представляют собой способ разрядки напряжений на внешние воздействия внутрипланетного и межпланетного масштабов. Зная причину возникновения такого отклика, можно найти механизмы управления разрушительными последствиями. В институте горного дела им. Д. А. Кунаева в течение ряда лет выполнялись работы по изучению откликов на внешние воздействия с помощью поперечных полей разной природы. Получаемые результаты дают возможность использовать их для управления откликами на уровне взаимодействий планетного масштаба.

Для решения поставленных задач нами использован статистический анализ событийного ряда землетрясений 2013 г., имея данные Международного центра сейсмологии [7] по глубине очага и магнитуде. Нормальный закон распределения случайных величин около некоторого значения дает представление о физическом смысле максимума гистограммы. В случае однофакторного анализа получаем один максимум на шкале выделенного диапазона значений, а при многофакторных взаимодействиях вид гистограммы достаточно сложный – на ней присутствуют несколько пиков, имеющих различное происхождение, т.е. разные механизмы разрядки напряжений.

Так на первом этапе исследования построена гистограмма распределения землетрясений 2013 г. в зависимости от глубины гипоцентра,смотрите рисунок 1.

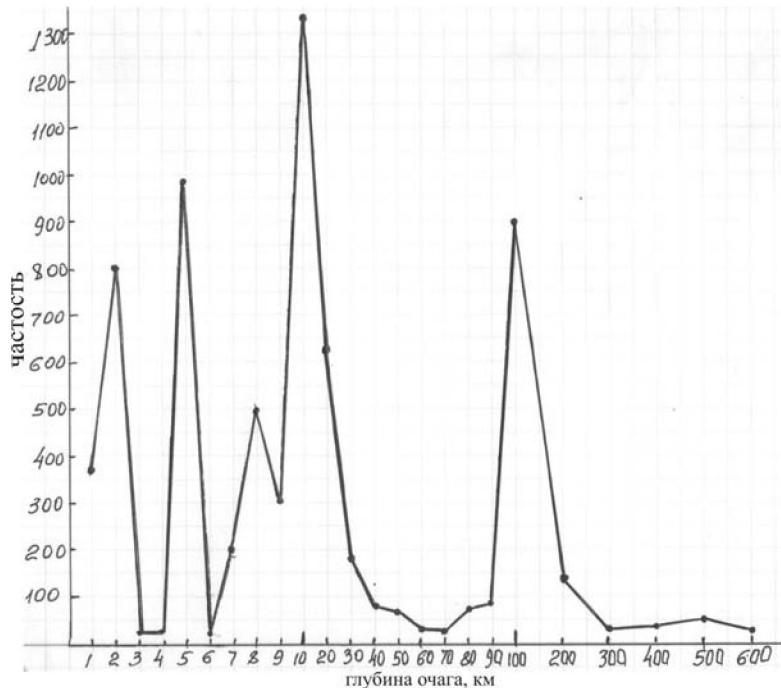


Рисунок 1 – Поток землетрясений 2013 г.

Видно, что гистограмма содержит несколько максимумов, расположенных вблизи 2,5,10 и 100 км. Диапазон глубин при этом совпадает с данными В. Беньоффа [8], т.е. от близких к поверхности (~1 км) до глубинных (~600 км). Сложное строение гистограммы годового потока событий разрядки накопленных напряжений указывает на разные механизмы их проявления. Так первый максимум в потоке землетрясений имеет значение, соответствующее 2 км с общим количеством событий около 800, а для  $h=1$  км – 370.

Следующий максимум распределения приходится на глубину 5 км. Здесь количество землетрясений превышает 980, а для глубин около 10 км характерно триплетное расположение пиков около 10 километровой глубины. Количество событий здесь наибольшее – более 1300/год. Среди глубокофокусных разрядок напряжения преобладают глубины, которые находятся вблизи 100 км (~900 событий). Такова реакция нашей планеты на внешние воздействия, результатом которой является разрядка напряжений в виде землетрясений.

Рассмотрим причинно-следственные связи возникновения разных механизмов взаимодействия. Динамический режим движения планеты определяется ее перемещением по эллиптической орбите, когда за 1 цикл она 4 раза меняет знак скорости ( $\Delta V \approx 1000$  м/с). Эти особые точки ускоренного или замедленного ее движения мы отмечаем как сезонные циклы, при которых происходит изменение скоростного и температурного режима поверхностного слоя планеты. На рисунке 2 приведено распределение потока поверхностных землетрясений в зависимости от сезонных особенностей 2013 года.

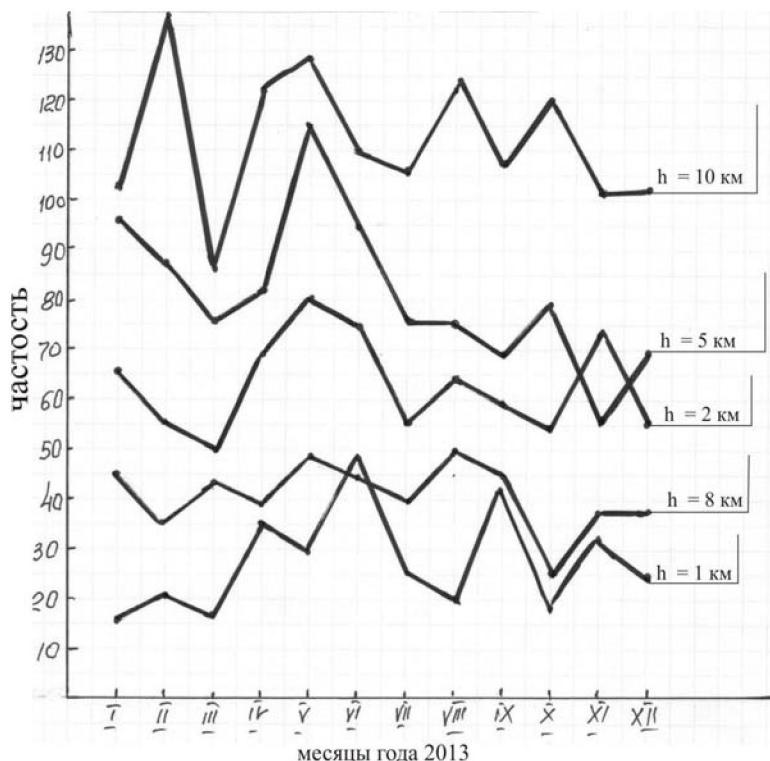


Рисунок 2 – Гистограмма распределения потока землетрясений по месяцам года (2013 г.).

Так наибольшее количество мелкофокусных землетрясений приходится на июнь и сентябрь, т.е. на периоды летнего и осенне-зимнего солнцестояния. А для глубин очага  $h=2$  км, максимум событий приходится на май месяц и ноябрь. Это уже не связано с изменением скорости перемещения по орбите, а указывает на скачки динамического режима другого происхождения, например, изменение параметров стоячих волн в периоды лунных и солнечных затмений этого года. Подобное распределение характерно и для глубин  $h=5$  км. График распределения потока событий для глубины  $h=10$  км имеет четыре максимума, которые можно связать с перепадами скоростного режима орбитального движения. Такой же анализ, проведенный для глубокофокусных землетрясений (рисунок 3) показал, что максимальное их количество приходится на май (лунное и солнечное затмения), сентябрь и октябрь (лунное и солнечное затмения).

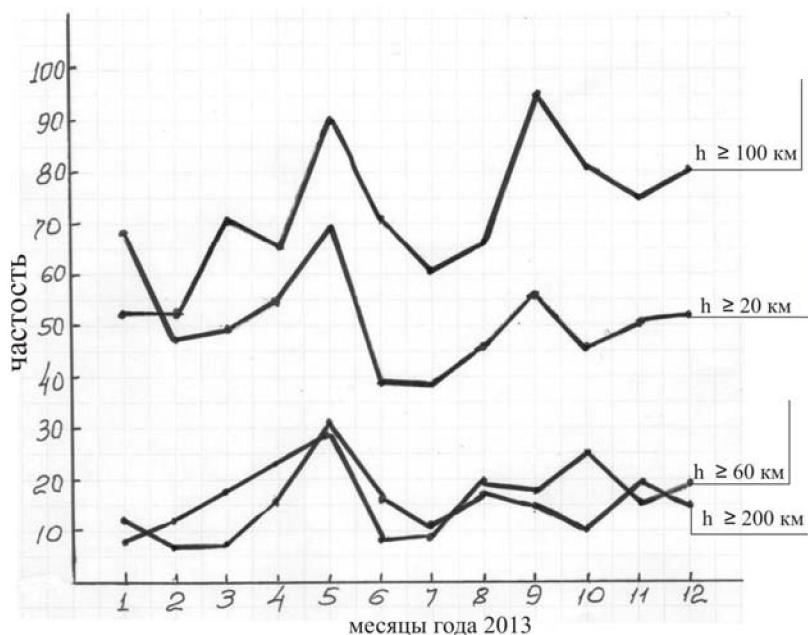


Рисунок 3 – Распределение потока глубоко-фокусных землетрясений по месяцам года (2013 г.)

Ниже приведены данные о потоке землетрясений в периоды затмений. На рисунок 4 приведены эти результаты по зависимости событийного ряда от глубины гипоцентра и магнитуды для солнечных затмений этого года (10.05.13 и 3.11.13).

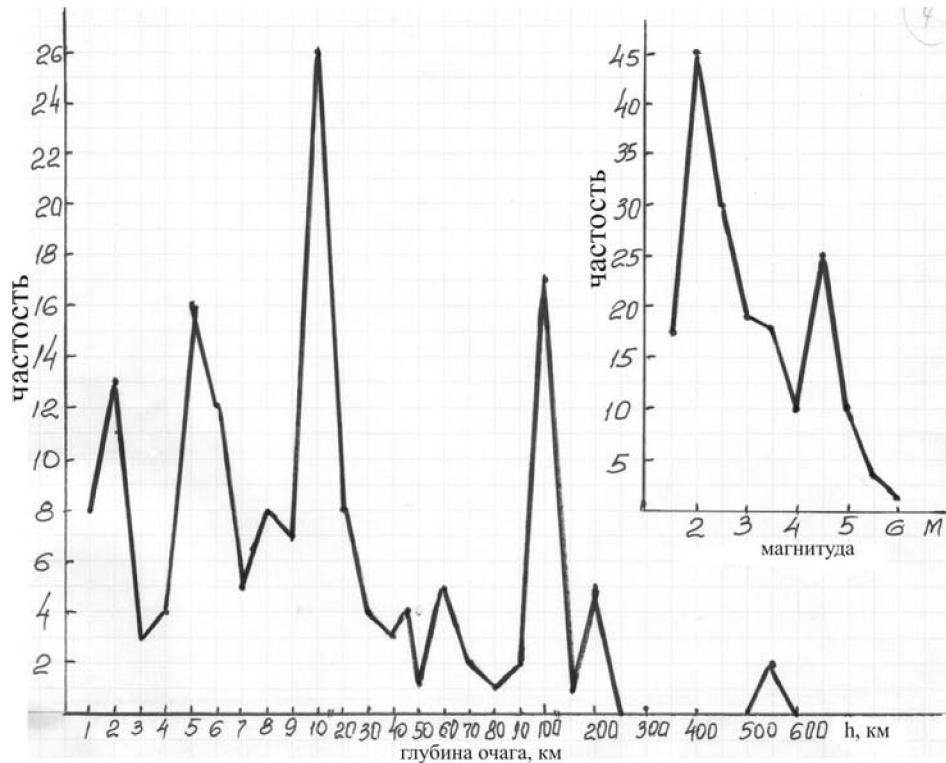


Рисунок 4 – Поток землетрясений в периоды солнечных затмений

Анализируемая гистограмма содержит самое большое количество пиков вблизи 2, 5, 10, 60, 100, 200 и 550 км. Распределение по магнитуде имеет два максимума:  $M=2$  и  $M=4,5$ . Кроме того, есть 4 события с высоким значением магнитуды и одно событие с катастрофическими проявлениями  $M>6$ .

В моменты лунных затмений (рисунок 5) резко возрастает количество землетрясений на глубине 5 км, а глубокофокусных становятся вдвое меньше. Глубина гипоцентра их также одного порядка для малых значений магнитуд.

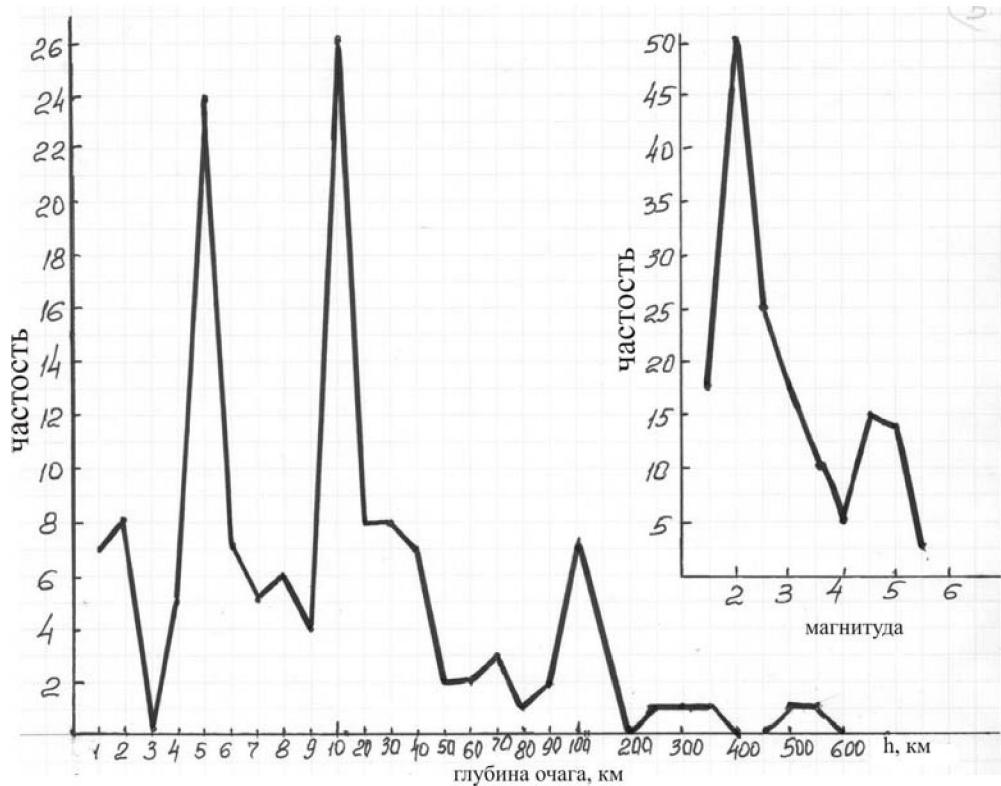


Рисунок 5 – Поток землетрясений в периоды лунных затмений

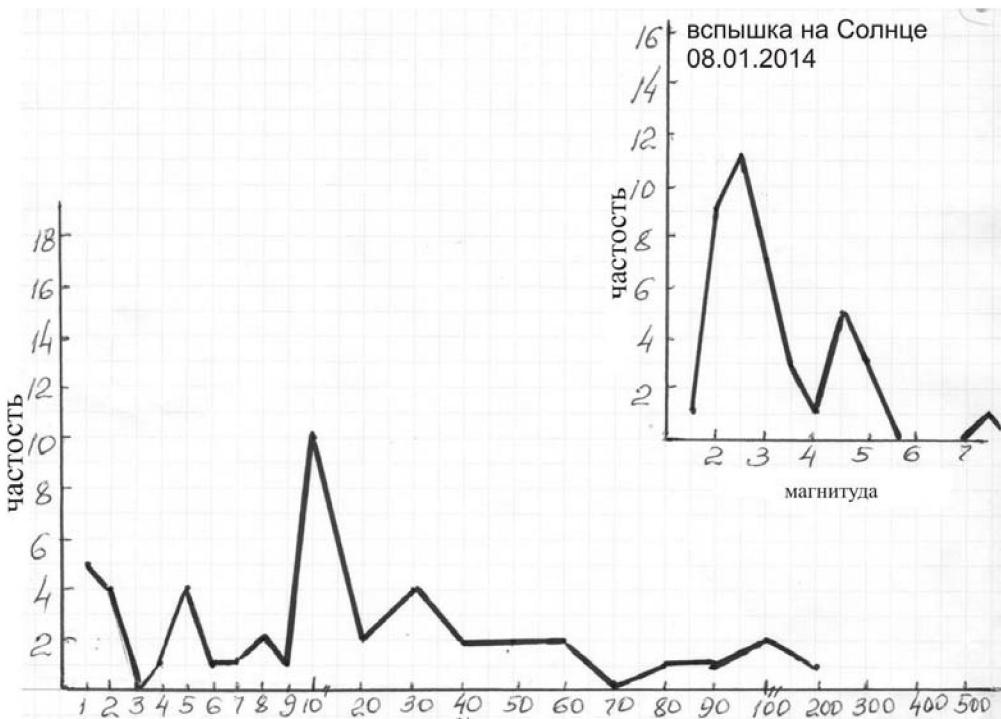


Рисунок 6 – Поток землетрясений при вспышке на Солнце («прямое попадание»)

Вспышки на Солнце, сопровождающиеся сильными магнитными бурями, являются также мощным фактором внешнего воздействия на изменение напряженного состояния планеты. На рисунке 6 приведена гистограмма распределения потока землетрясений по глубине гипоцентров и магнитуде отклика при «прямом попадании» излучения вспышки в зону нашей планеты.

Видно по графику, что на такое воздействие реагируют все активные слои отклика – от близповерхностных ( $h=1$  км) до глубокофокусных ( $h>100$  км). Распределение их по мощности имеет несколько пиков, среди которых наибольший приходится на область низкоэнергетических откликов с  $M=2,2,5$ . Среди высокоэнергетических – присутствует и катастрофический – с магнитудой более 7.

Вспышка на Солнце при угловом касании относительно планеты (рисунок 7) производит меньше количество откликов в приповерхностных слоях планеты, но срединные и глубинные слои отзываются на такое воздействие очень активно.

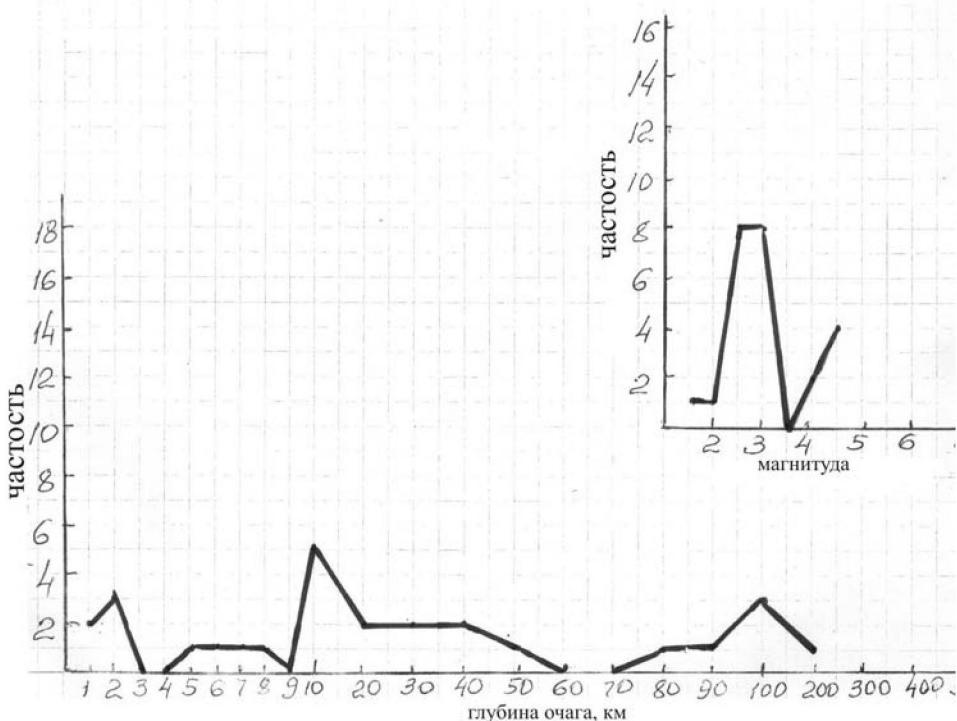


Рисунок 7 – Поток землетрясений при вспышке на Солнце («угловое касание»)

Видно, что характер распределения схож с предыдущим рисунком, но количество событий в 2-3 раза меньше, чем при «прямом попадании». Однако для глубокофокусных событий наблюдается обратный эффект – их здесь вдвое больше, чем в предыдущем случае. Судя по магнитуде, преобладают отклики с малыми ее значениями. Магнитуда других не превышает 4,5.

В связи с тем, что вспышки на Солнце распределены геометрически неоднородно, Земля откликается на эти воздействия тоже по разному. Представляет интерес поведение планеты в параллельных потоках при определенном положении вспышек на Солнце. На рисунке 8 представлены данные по распределению потока землетрясений в зависимости от глубины очага и мощности.

Можно заметить, что затрагиваются практически все слои земной поверхности с максимумами при 10, 25-30, 45, 80, 100, 400 и 500 км. Но мощность разрядки небольшая – гистограмма магнитуды имеет пик при  $M=2,5$ . Возможно эта ситуация напоминает эффект внезапного изменения траектории кораблей при параллельном движении их навстречу друг к другу.

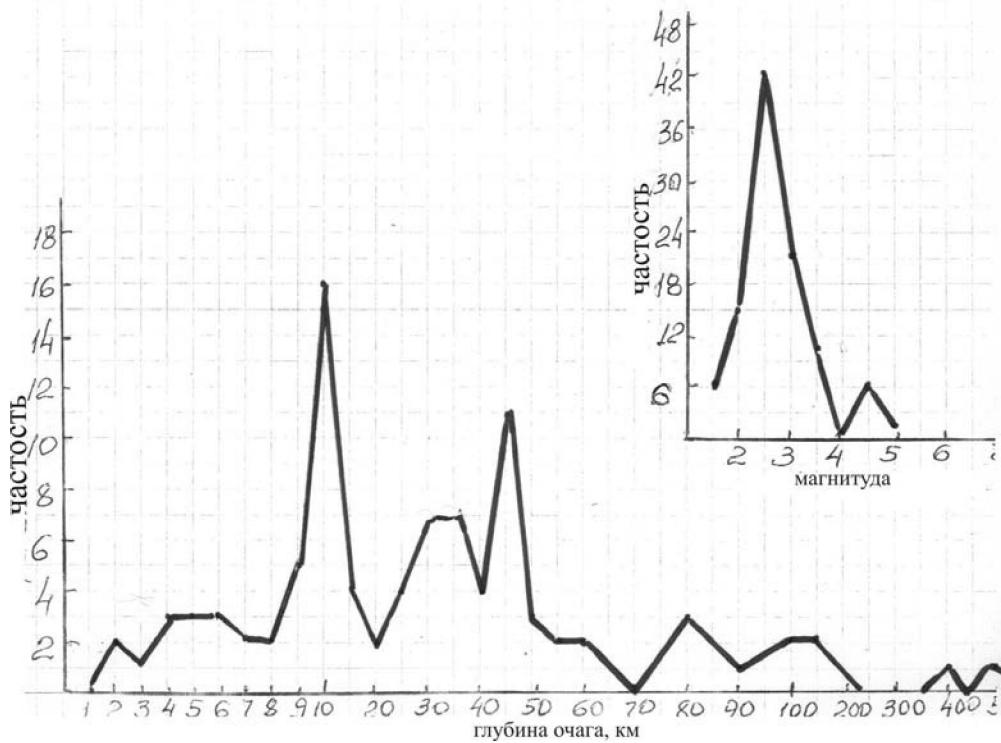


Рисунок 8 – Поток землетрясений при вспышке на Солнце (Земля в «параллельных» потоках)

Таким образом, анализ поведения системы «воздействие – отклик» на примере событийного ряда землетрясений 2013 года позволяет сделать следующие выводы:

1. Каждое внешнее космофизическое воздействие на планету сопровождается конкретным откликом на это воздействие в виде разрядки напряжений, т.е. землетрясений.
2. Статистический анализ позволяет выявить причинно – следственные взаимосвязи откликов при восстановлении равновесия для разных глубин поверхностного слоя Земли при внешних воздействиях, связанных с изменением параметров орбитального движения, а также с изменением положения Солнца и Луны.
3. Полученные результаты анализа годового потока землетрясений и состояния современной техносфера позволяют ставить новые задачи по изучению возможностей прогнозирования и учета динамических откликов планеты при землетрясениях не только эндогенного, но и экзогенного генезиса.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 Яковлев Д.В., Тарасов Б.Г. Идентификация геомагнитных флюктуаций с вариациями геодинамических полей и процессов // Геодинамика и напряженное состояние недр Земли. – Новосибирск: ИГД СО РАН, 2006. – С. 219-231.
- 2 Кулаков Г.И., Метакса Г.П. Распределение внезапных выбросов угля и газа в пределах обобщенного недельного цикла на шахтах Карагандинского бассейна // Уголь. – 2010. – № 1. – С. 28-32.
- 3 Буктуков Н.С., Рогов Е.И., Метакса Г.П., Молдабаева Г.Ж. Новому тысячелетию – новые геотехнологии // Вестник НАН РК. – 2013. – № 1(397). – С. 67-71.
- 4 Буктуков Н.С., Метакса Г.П. Горные удары и внезапные выбросы в свете космофизических факторов // Доклады НАН РК. – 2008. – № 6. – С. 38-42.
- 5 Рогов Е.И., Рогов А.Е., Орынгожин Е.С. Теория заводнения в нефтедобыче. – Алматы: Шыңғыстай, 2013. – 240 с.
- 6 Rogov A.E., Rogov E., Rogov S. Theorie Geotechnologie // «LAMBERTAcademicPublishing», 2013. 452, Seite.
- 7 Centre Seismology Euro – Mediterranean in 2013.
- 8 Benioff V.H. Orogenesis and deep crystal structure // Geol. Soc. Amer. Bul. 1954. – Vol. 165, N 5. – P. 385-400.
- 9 Курскеев А.К., Абаканов Т.Д. Ритмы и энергетика современных геодинамических и сейсмических процессов. Алматы: Казахстан, 2007. – 49 с.
- 10 Курскеев А.К., Абаканов Т.Д., Серазетдинова Б.З. Землетрясения: происхождение и прогнозирование. Алматы: Казахстан, 2012. 314 с.

---

## REFERENCES

- 1 Jakovlev D.V., Tarasov B.G. Identifikacija geomagnitnyh fluktuacij s variacijami geodinamicheskikh polej i processov // Geodinamika i naprjazhennoe sostojanie nedr Zemli. Novosibirsk: IGD SO RAN, 2006. S. 219-231.
- 2 Kulakov G.I., Metaksa G.P. Raspredelenie vnezapnyh vybrosov ugla i gaza v predelах obobshhennogo nedel'nogo cikla na shahatah Karagandinskogo bassejna. – Ugol'. 2010. № 1. S. 28-32.
- 3 Buktukov N.S., Rogov E.I., Metaksa G.P., Moldabaeva G.Zh. Novomu tysjacheletiju – novye geotehnologii. Vestnik NAN RK. 2013. № 1(397). S. 67-71.
- 4 Buktukov N.S., Metaksa G.P. Gornyeudary i vnezapnye vybrosy v svete kosmofizicheskikh faktorov. Doklady NAN RK. 2008. № 6. S. 38-42.
- 5 Rogov E.I., Rogov A.E., Oryngozhin E.S. Teorija zavodnenija v neftedobyche. Almaty: Shyngystau, 2013. 240 s.
- 6 Rogov A.E., Rogov E., Rogov S. Theorie Geotechnologie. «LAMBERTAcademicPublishing», 2013. 452, Seite.
- 7 Centre Seismology Euro – Mediterranean in 2013.
- 8 Benioff V.H. Orogenesis and deep crystal structure. Geol. Soc. Amer. Bul. 1954. Vol. 165, N 5. P. 385-400.
- 9 Kurskeev A.K., Abakanov T.D. Ritmy i jenergetika sovremennoy geodinamicheskikh i sejsmicheskikh processov. Almaty: Kazakhstan, 2007. 49 s.
- 10 Kurskeev A.K., Abakanov T.D., Serazetdinova B.Z. Zemletjasenija: proishozhdenie i prognozirovaniye. Almaty: Kazakhstan, 2012. 314 s.

### Резюме

*H. С. Бұктіков<sup>1</sup>, Е. И. Рогов<sup>1</sup>, Г. П. Метакса<sup>1</sup>, Т. Д. Абаканов<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Д. А. Қонаев атындағы Тау-кен ісі институты, Алматы, Қазақстан,

<sup>2</sup>Сейсмология институты, Алматы, Қазақстан)

2013 ж. ЖЕР СІЛКІНІСІНІҢ КЕЙБІР ЕРЕКШЕЛІКТЕРИ

Жұмыста алға қойған мақсатты шешу үшін басқару процестердің ішкі әлемдік көлемге кернеудің бәсендіктері бойынша жер сілкінісінің статистикалық талдауы ұсынылған. Планетаға жер ететін әрбір ғарыштық физикалық сыртқы әсер осы әсерге үн қосатын нақты бір әсермен қоса жүреді, атап айтқанда, кернеудің бәсендігімен, яғни жер сілкіністерімен. Статистикалық талдау – әртүрлі терендіктері Жердің үстіндегі қабатының тепе-тендікті қалпына келтірудегі ішкі әсер кезінде, орбитальық қозғалыс кезінде параметрлерінің өзгеруіне байланысты, сонымен қатар Күн мен Ай орналасуы өзгеруінін себеп-салдарын анықтауға мүмкіндік береді. Алынған нәтижелердің талдауы жылдық тасқынын жер сілкіністері және қазіргі техносфераның жағдайы жаңа мақсаттарды қоюға әсерін тигізді, болжам мүмкіндігінің байқауы бойынша және әлемнің динамикалық басқару әсері көлденен әсерлердің техногенді қомегімен пайда болды.

**Тірек сөздер:** әсер ету, үн қосу, жер сілкінісі, тау жыныстар соккысы, қопарылу, кернеу, кернеудің бәсендітесу.

### Summary

*N. S. Bultukov<sup>1</sup>, E. I. Rogov<sup>1</sup>, G. P. Metaksa<sup>1</sup>, T. D. Abakanov<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Mining institute of D. A. Kunaev, Almaty, Kazakhstan,

<sup>2</sup>Institute of Seismology, Almaty, Kazakhstan)

### SOME FEATURES OF EARTHQUAKES 2013

Natural disasters in the form of earthquakes associated with the constant interaction of all nine planets , the Sun and the Moon. These earthquakes are a real response to the effects of the sun, planets and the moon to Earth. Mountain blows, sudden emissions , landslides and collapse in mining are the result of discharging the stresses of anthropogenic origin. Earthquakes and volcanoes in most cases relieve stress occurring under the influence of Space Physics and anthropogenic factors. In these papers discuss aspects of mutual technological and cosmophysical effects on stress relaxation methods vnturiplanetnogo scale (macro consideration). To solve the problems we have used statistical analysis of event-series of earthquakes in 2013, with data from the International Center of Seismology hearth depth and magnitude. The method of statistic analysis of earthquake flow was offered in the article for setting to manage the stress relieved processes of intra – planetary guage. Every external cosmophysical treatment is accompanied with certain response on the treatment in the form of stress relieves i.e. earthquakes. Statistic analysis is capable of detecting responses' cause-and-effect interrelations under the establishment of equilibrium for different distances of Earth hanging layer under the environments that are connected with parameter changes of circumrotation as well as the Sun and the Moon repositions. The obtain results of annual earthquake analysis and conditions of current technosphere are capable of setting new missions for investigation of accountability and forecasting effort of the planet dynamic response onto treatments of cosmogeneous origin.

**Keywords:** impact, response, earthquake, mountain blows, collapse, voltage, anticlimax.

Поступила 25.04.2014г.