



УДК 550.2.937 +550.340.6

В. А. Широков, Н. В. Широкова

Камчатский филиал Геофизической службы РАН,  
Петропавловск-Камчатский, 683 006;  
e-mail: shirokov@emsd.ru

## О ключевой роли космических ритмов при подготовке сильных камчатских и мировых землетрясений 1900–2011 гг.

Приводится классификация космических ритмов и для одного из типов исследуется роль ритмов в мировом сеймотектоническом процессе. Выявлены двухлетний, четырёхлетний и восьмилетний ритмы в мировой сейсмичности при подготовке мировых землетрясений с моментной магнитудой  $M_w \geq 8,8$  (Эквадорского ( $M_w = 8,8$ , 1906 г.), Большого Камчатского ( $M_w = 9,0$ , 1952), Чилийских ( $M_w = 9,5$ , 1960 и  $M_w = 8,8$ , 2010), Аляскинского ( $M_w = 9,2$ , 1964), Суматранского ( $M_w = 9,1$ , 2004) и Великого Японского Тоху ( $M_w = 9,0$ , 2011)). Обнаружен 4-летний ритм в возникновении камчатских землетрясений с  $M_w \geq 7,3$ , что позволило сделать вывод, что в ближайшие годы наиболее высока вероятность таких событий в интервале январь 2015 – февраль 2017 гг., что согласуется с другой независимой оценкой (Широков, Серафимова, 2010).

### О типах космических ритмов

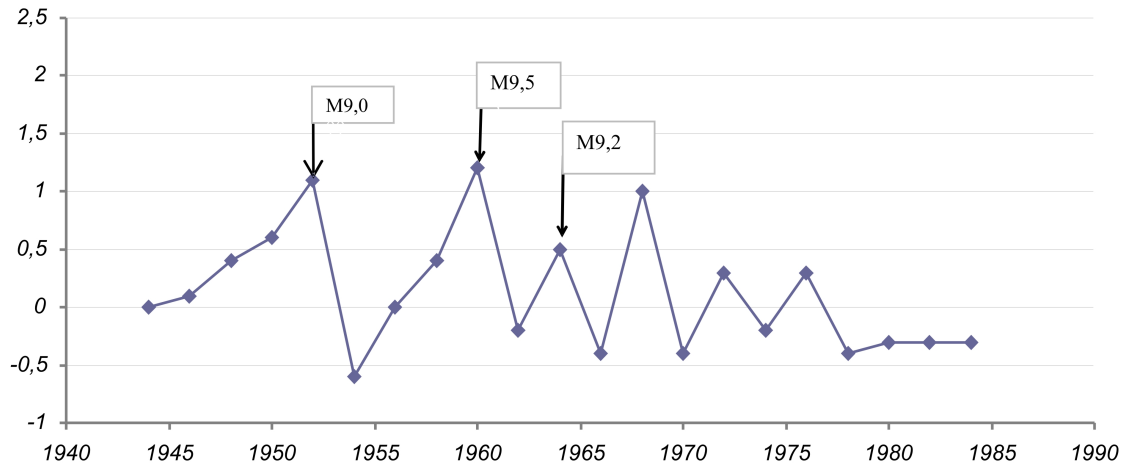
Развиваемый нами подход к разработке моделей подготовки сильных землетрясений и вулканических извержений основан на альтернативном, по сравнению с другими моделями, тезисе о ключевой роли различных по своей природе общепланетарных космических воздействий [1, 5–11]. К числу главных факторов космического происхождения относятся электромагнитное и корпускулярное излучение Солнца, а также электромагнитные и гравитационные поля в системе Солнце-Земля-Луна [6, 8–11]. При этом считается, что наиболее важное значение для решения задач геодинамики и прогноза опасных природных процессов представляет изучение отклика оболочек Земли на циклические, периодические и квазипериодические ритмы. В данной работе сделана попытка проведения классификации космических ритмов.

**Tun I.** К этому типу отнесены строго периодические и квазипериодические ритмы, связанные с активностью Солнца и с движением небесных тел. Их воздействие на Землю прямо связано с известными из астрономии и заранее рассчитываемыми периодами циклов [1, 6–8 и др.] и их гармониками. К этому типу относятся солнечные сутки, 27-суточный ритм, связанный с вращением «активных» пятнообразовательных областей Солнца вокруг своей оси, земной год, 14-месячный чандлеровский период изменений размаха колебаний полюсов, приливные ритмы с периодами от суток до 18,6 года, 11-летний и 22-летний ритмы солнечной активности и другие [1, 5–8, 10–11 и др.].

**Tun II.** К этому типу отнесены резонансные ритмы, подчиняющиеся следующей закономерности.

Если два космических ритма первого типа  $T_1$  и  $T_2$  связаны между собой по величине периода примерным целочисленным отношением 1:2, 1:3, 2:3, 2:4, 2:5 и т. п., то в этом случае в системе возникают резонансные ритмы. Например, с точностью до одного процента, периоды обращения наиболее массивных планет Сатурна и Юпитера вокруг Солнца  $T_C = 29,46$  г. и  $T_{Ю} = 11,86$  г. связаны примерным соотношением  $2T_C = 5T_{Ю}$ . В результате Солнце находится под воздействием гравитационного резонанса этих двух планет с примерным периодом  $(5T_{Ю} + 2T_C)/2 = 59,11$  лет и его гармоник. Этот резонансный эффект опосредованно может влиять и на другие планеты. Оказалось, что если для больших вулканических извержений Земли с объёмом  $V$  изверженных продуктов  $1 \text{ км}^3$  и более [2] за нулевую фазу ритма  $59,11/2 = 29,56$  принять извержение исландского вулкана Катла 17 октября 1755 г. с  $V = 5 \text{ км}^3$  (спустя 2 недели в Атлантическом океане произошло также катастрофическое цунамигенное Лиссабонское землетрясение с  $M_w = 9$ ), то в интервале двух лет до и после нулевых фаз резонансного ритма с 1755 г. через каждые 29,56 года происходили от одного до четырёх больших извержений (в целом 16 извержений из 42). При случайном возникновении извержений в среднем произошло бы 5 событий. Выявленный резонансный эффект является статистически значимым.

**Tun III.** В работе [4] описано новое явление, относящееся к любой нелинейной системе. Оно заключается в том, что при эволюции системы характерный для этой системы период  $T$  (или периоды) после перехода системы через некоторый порог удваивается, т. е. становится равным  $2T$ . При переходе через



**Рис. 1.** Пример проявления двухлетнего, четырёхлетнего и восьмилетнего космических ритмов перед наиболее сильными мировыми землетрясениями (обозначены стрелками). Пояснения в тексте.

новый порог он становится равным  $4T$ , затем  $8T$  и т. д. Эти ритмы для Земли могут рассматриваться как специфические кратные целочисленные субгармоники ритмов первого типа.

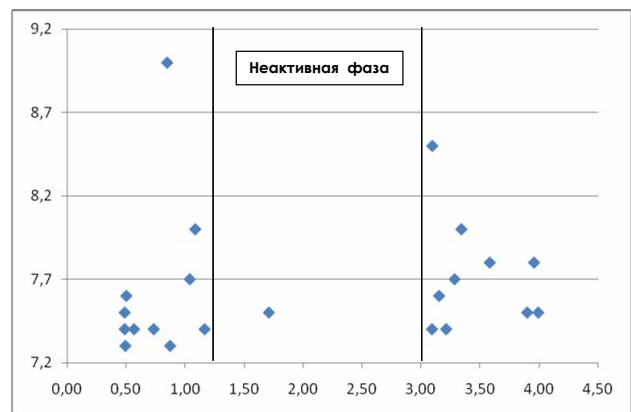
**О ритмичности сильных мировых землетрясений**

На основе анализа сильных мировых землетрясений показано, что восемь событий 1900–2011 гг. с моментной магнитудой  $M_w \geq 8,7$  произошли зимой и весной, а также в ноябре (с 4 ноября по 22 мая), т. е. имеет место значимая годовая цикличность событий. Выявлена также двухлетняя цикличность для наиболее сильных за каждый год мировых землетрясений. На рис. 1 приведена кривая накопленных значений разностей  $\Delta M = M_{\text{чѐтный год}} - M_{\text{нечѐтный год макс}}$  максимальных за год магнитуд мировых землетрясений за период 1943–1984 гг. Землетрясения с  $M_w \geq 8,8$  обозначены на рис. 1 стрелками. Видно, что перед Камчатским землетрясением 1952 г. с  $M_w = 9,0$  накопленная разность величин  $\Delta M$  в течение 10 лет до события непрерывно возрастала, т. е. каждые 2 года выражен двухлетний ритм. Далее кривая имеет пилообразный характер с периодом цикла 8 лет (перед Чилийским землетрясением 1960 г.) и далее с периодом цикла 4 года в течение 20 лет (1960–1980 гг.). Таким образом, выявляются двухлетний, 4-летний и 8-летний ритмы. В результате все 3 события, обозначенные стрелками, произошли, во-первых, в чѐтные годы, во-вторых, в високосные годы. Оказалось также, что с 1900 по 2004 гг. все 5 землетрясений с  $M_w \geq 8,8$  отмечены в високосные годы.

Отчѐтливо проявляется аналогичный по фазе 2-летний ритм на 20-летнем временном интервале с 1991 по 2010 гг. В эти 20 лет параметр  $\Delta M$  был отрицательным лишь дважды, непосредственно перед землетрясениями с  $M_w \geq 8,8$  (2004 г. и парой событий 2010 и 2011 г.г.), т. е. можно считать, что их подготовка связана с 2-летним ритмом.

**О 4-летней ритмичности камчатских землетрясений и их прогнозе на ближайшие годы.**

Для нас представляет несомненный интерес вопрос о наличии ритмов третьего типа для камчатских землетрясений. При анализе их временного распределения по уровню  $M_w \geq 7,3$  [2] выяснилось, что для землетрясений 1900–1992 гг. отчѐтливо проявляется 4-летний ритм. В нечѐтные перед високосными годами, в високосные годы, а также в течение двух месяцев после високосных лет (менее 54% времени от 4-летнего интервала) произошло 21 событие из 22 (рис. 2). Столь выраженная ритмичность позволяет считать, что наиболее высокой в ближайшие годы является вероятность возникновения камчатских землетрясений с  $M \geq 7,3$  в период январь 2015 – февраль 2017 гг., так как по независимой оценке, основанной на 19-летней и 22-летней цикличности [10], В интервале с июля 2015 г. по август 2017 г.



**Рис. 2.** Распределение камчатских землетрясений 1900–1992 гг. с моментной магнитудой  $M_w \geq 7,3$  по фазе 4-летних, наложенных друг на друга ритмов. Нулевая фаза ритма соответствует началу високосных лет.

на Камчатке повышена вероятность землетрясений с  $M_w \geq 7,6$ . С другой стороны, на Камчатке события с  $M_w \geq 7,6$  в 2011–2012 гг. маловероятны, так как согласно прогнозу [10] они не ожидаются.

#### Список литературы

1. Авсюк Ю. Н., Левин Б. В. К вопросу Ломоносова М. В. о перемещениях центра Земли // Вестник РФФИ, №2 (16), июнь 1999. С. 4–11.
2. Гусев А. А. О реальности 56-летнего цикла и повышенной вероятности сильных камчатских землетрясений. Вулканология и сейсмология. 2008. № 6. С. 50–64.
3. Гуценко И. И. Извержения вулканов мира. М.: Наука. 1979. 475 с.
4. Фейгенбаум М. Универсальность в поведении нелинейных систем. Успехи физических наук, 1983. Том. 141, вып. 2. С. 343–374.
5. Широков В. А. Космос и вулканы. Ежегодник «Человек и стихия». Л. Гидрометеиздат. 1973. С. 18–21.
6. Широков В. А. Влияние космических факторов на геодинамическую обстановку и её долгосрочный прогноз для северо-западного участка Тихоокеанской тектонической зоны // Вулканизм и геодинамика. М.: Наука. 1977. С. 103–115.
7. Широков В. А. = Опыт краткосрочного прогноза времени, места и силы камчатских землетрясений с магнитудой  $M \geq 6-7,8$  по комплексу сейсмологических и геофизических данных // Геодинамика и вулканизм Курило-Камчатской островодужной системы. Петропавловск-Камчатский: ИВГиГ ДВО РАН. 2001. С. 95–116.
8. Широков В. А. Разработка моделей подготовки сильных землетрясений и вулканических извержений на основе изучения их связи с космическими ритмами // Материалы Всероссийской научной «100-летие Камчатской экспедиции Русского географического общества 1908–1910 гг.» 22–27 сентября 2008 г. Петропавловск-Камчатский. 2009. С. 241–253.
9. Широков В. А., Бузевич А. В., Широкова Н. В. О причинах возникновения «удалённых» геофизических предвестников, регистрирующихся на заключительной, около недели, стадии подготовки сильных мировых землетрясений // Солнечно-земные связи и физика предвестников землетрясений: V междунар. конф., с. Паратунка Камч. край, 2–7 авг. 2010 г. Сб. докладов. Петропавловск-Камчатский. ИКИР ДВО РАН. 2010. С. 478–482.
10. Широков В. А., Серафимова Ю. К. Прогноз сильных мировых землетрясений, цунами и вулканических извержений до 2025 г. и перспективы повышения его эффективности // Проблемы сейсмичности Дальнего Востока и Восточной Сибири: докл. научн. симпоз., 1–4 июня 2010 г., г. Хабаровск. Хабаровск: ИТиГ им. Косыгина Ю. А. ДВО РАН, 2010. С. 302–305.
11. Широков В. А., Широкова Н. В. О проблемах сейсмического риска и прогноза сильных камчатских землетрясений. Вопросы географии Камчатки. Вып. 11. Петропавловск-Камчатский 2005. С. 44–55.