

Черкасов Р.Ф.

СОВРЕМЕННАЯ ВУЛКАНО-СЕЙСМИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ СИНО-ИНДОНЕЗИЙСКОЙ ОБЛАСТИ КАК СЛЕДСТВИЕ ЭКСЦЕНТРИЗАЦИИ СУБЪЯДРА ЗЕМЛИ

Институт тектоники и геофизики им. Ю.А.Косыгина ДВО РАН, г. Хабаровск

Самая активная в Новое время Сино-Индонезийская область (СИО) занимает Юго-Восток Азии и прилежащие моря и архипелаги (рис. 1). При составлении первых карт сейсмичности на них отражалась внешняя часть СИО, связанная с молодыми тектоническими поясами (Montessus de Balore, 1906; и др.). Изометричная китайская часть не вязалась с представлением о сейсмичности линейных поясов. Поэтому на это «единственное крупное исключение... из правила» обратили внимание значительно позже (Гутенберг, Рихтер, 1948, с.81). Автор [5] выделил СИО как целостное подразделение, объединяющее китайскую часть и прилежащие сейсмопояса.

Последние 5 веков СИО характеризуется высокой активностью, а в Средневековье, судя по китайским каталогам землетрясений, ее активность была

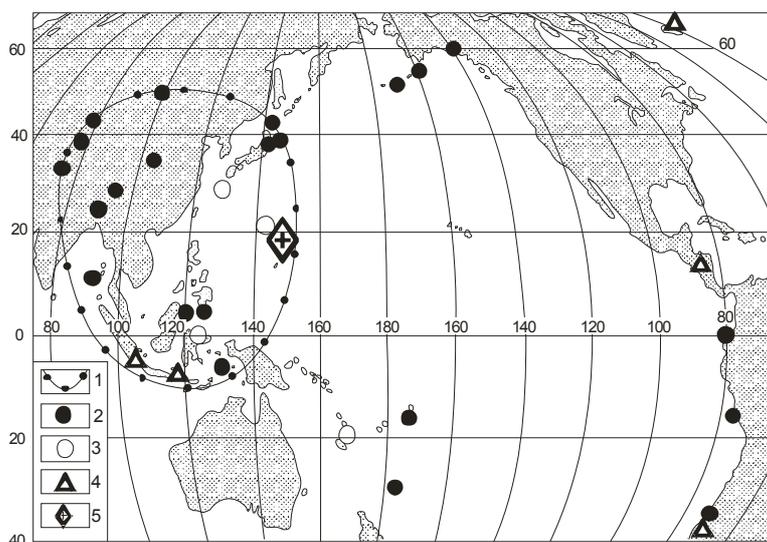


Рис. 1. Сино-Индонезийская область наибольшей сейсмической и вулканической активности Нового времени.

1 – граница Сино-Индонезийской области в XX веке. Сильнейшие ($M \geq 8,6$) землетрясения 1897-1957 гг. [4]; 2 – неглубокие; 3 – промежуточные (70-300 км); 4 – гигантские ($\geq 10 \text{ км}^3$) извержения вулканов Нового времени [3]; 5 – направление, в котором магнитный центр Земли был смещен к 1970 г. с ее геометрического центра на 462 км [1].

значительно ниже. СИО занимает 6 % поверхности Земли, но здесь случилось до половины сильнейших землетрясений и вулканических извержений. Главные сейсмокатастрофы [2 и др.]: Китай, Шэнси, 1556 г. (погибло 830 тыс. человек); Калькутта, 1737 г. (330 тыс.); Китай, Ганьсу, 1920 г. (180 тыс.), Канто, 1923 г., с разрушением Токио и Иокагамы (140 тыс.); Китай, Таньшань, 1976 г. (650 тыс.); после выделения СИО – новая катастрофа у Суматры в конце 2004 г. (от 200 до 280 тыс. по разным сообщениям). В СИО сосредоточено, судя по каталогу [3], 34,2 % всех действующих надводных вулканов. Главные вулканические катастрофы: извержение Тамборы, 1815 г. (90 тыс.) и Кракатау, 1883 г. (35 тыс.).

Число жертв в СИО больше, чем на остальной части Земли. И это нельзя объяснить только густонаселенностью. За 60 лет после начала применения сейсмометров здесь произошло до половины сильнейших землетрясений (рис. 1). СИО единственная крупная изометричная активная область Нового времени. Поэтому и порождающий ее фактор должен быть единственным. Таковым является смещение субъядра с центра Земли. Наблюдаются магнитные полюса (табл. 1) и, следовательно, магнитный диполь, вмороженный в субъядро (Szeto, Smylie, 1984).

Таблица 1. Размещение магнитных полюсов Земли в Новое время [7]

Эпоха	Северный полюс		Южный полюс	
	Широта	Долгота	Широта	Долгота
1600	79	59	81	169 (170)
1700	76	69	77	155
1770	66	104	-	-
1829	73	94	73	151
1885	70	83	74	153
1900	69	97	-	-
1922	71	96	72	154
1950	72	96	70	150
1970	75	101	66	140

Полюса диполя в разной мере удалены от географических полюсов (табл. 1, рис. 2), что указывает на эксцентричность диполя. Систематические наблюдения начались с 1829 г., после организации первой магнитной обсерватории (к 1970 г. их было уже 274 [7]). С этого времени эксцентричность увеличивалась в среднем на 1,5 км/год (Белов, Бочкарев, 1983) и ныне достигает ~500 км. В Новое время смещение центра диполя (соответственно центра субъядра) направлено к западной окраине Пацифики (рис.1), что и привело к активизации СИО. Траектория диполя нелинейная, петлеобразная, что в грубом приближении отражено на рис. 2.

П. Кюри первым выявил: диссимметризация – суть эволюции. Затем появилась кинематическая концепция эксцентрика, объяснившая возникновение Океанического и Континентального полушарий смещением твердого ядра в сторону первого (Love, 1907). Динамическая концепция: смещение субъядра под действием Луны и Солнца [6] объясняет не только полушарность, но и третьшарность Земли (Гондвана, Лавразия, Пацифида, разделяющие их молодые пояса). Субъядро – ротор,

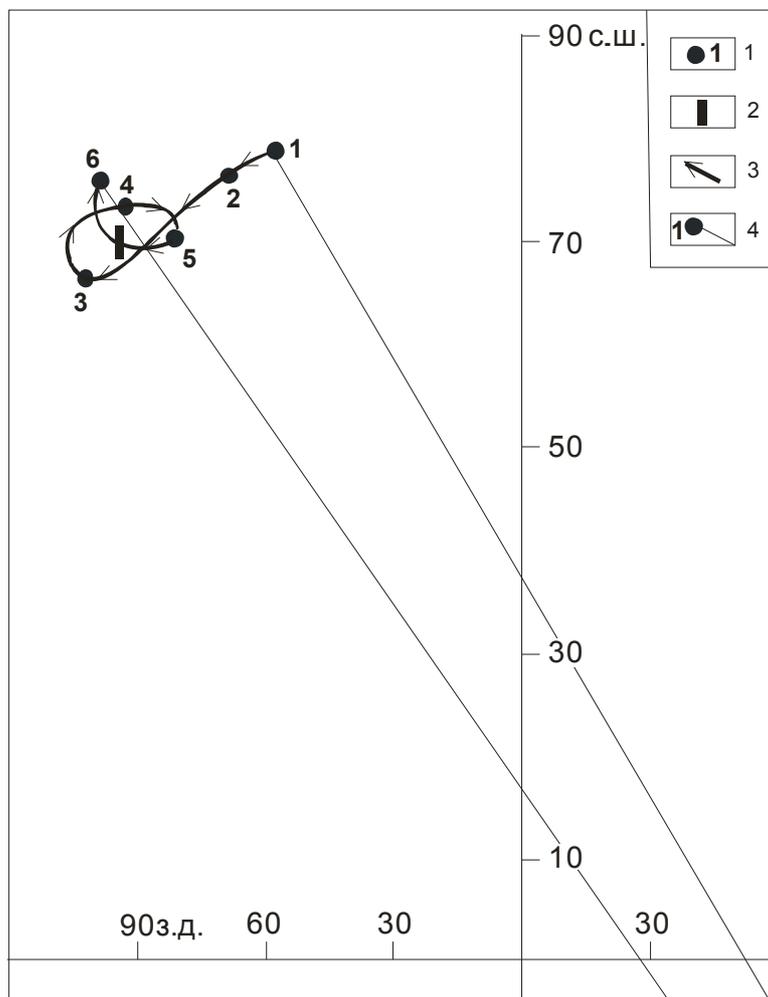


Рис. 2. Положение Северного магнитного полюса Земли в разные эпохи Нового времени и направление его перемещения.

1 – положение полюса в отдельные эпохи (1 – 1600 г., 2 – 1700 г., 3 – 1770 г., 4 – 1829 г., 5 – 1885 г., 6 – 1970 г.), 2 – обобщенное положение полюса для трех эпох (1900 г., 1929 г., 1950 г.), 3 – направление перемещения полюса, 4 – эксцентричное положение магнитного диполя (для эпох 1600 г. и 1970 г.).

определяющий направление вращения главной части жидкого ядра. Это вращение и генерация магнитного поля подавляют разрастание конвективных ячеек и, следовательно, передачу тепла в верхние геосферы, что ведет к расширению ядра и всей Земли. Остановка субъядра, фиксируемая магнитной инверсией, приводит к уходу избыточного тепла, сжатию ядра и верхних геосфер, и складчатости в мобильных поясах; связь между инверсиями и фазами складчатости выявлена (Милановский, 1995). Самостоятельное вращение субъядра установлено и сейсмологией (Адушкин и др., 2001).

Круглые повороты субъядра (рис. 2), связанные, вероятно, с удалением от СИО, приводили к растяжению последней и крупнейшим вулканическим извержениям, а с другой стороны – к сжатию антипода (Центрально-Американской области) и резкому усилению сейсмичности: самым сильным землетрясениям на Востоке США, а затем к сильнейшим землетрясениям на их тихоокеанском побережье (1811-1815; 1883-1887). В 1812 г. началось извержение Тамборы, завершившееся в 1815 г. крупнейшей в истории цивилизации катастрофой, во время которой извергнуто 150 км³ вулканического материала (это в 1,5-2 раза больше, чем при остальных четырех гигантских извержениях Нового времени вместе взятых) [3]. В конце 1811 – начале 1812 гг. произошло крупнейшее из зафиксированных кратонное землетрясение в долине Миссисипи: 3 толчка-землетрясения с $M > 8$ по [4], один из которых считался сильнейшим на территории США; или M до 7,8 по [2]; это 11-балльное землетрясение по 12-балльной шкале Меркалли. Был разрушен Нью-Мадрид, дымовые трубы обрушились в городах, удаленных на 500-1000 км от эпицентра; возникли новые озера и т.д. Кроме того, в 1812 г. произошло 2 сильных землетрясения в Калифорнии, обрушивших церкви в нескольких городах [2].

В 1883 г. в СИО грандиозное извержение Кракатау: гул слышен на расстоянии до 5 тыс. км от него, дома разрушены на расстоянии до 800 км от вулкана; удивительные пурпурные закаты на разных континентах, а прямая солнечная радиация уменьшена в течение 2-3 лет на 20-30% [3]. На противоположном краю Земли: самое сильное землетрясение в восточных штатах США (1886 г., г. Чарльстон, 10 баллов), а в 1887 г. – 11-балльное землетрясение (Мексика, Сонора; захватило и часть США).

Эксцентризация субъядра полициклична. Выше рассмотрен его малый дрейф. Умеренный дрейф субъядра приводил на границах гигантских циклов к образованию впадин, в которых наиболее сохранились молодые отложения соответствующих эонов (нижний архей, верхний архей, нижний протерозой) [8], к расширению Земли в начале новых эонов и заложению новой системы мобильных поясов. Позднерифейский умеренный дрейф перерос в единственный в планетной эволюции большой дрейф с образованием упомянутых полушарий, причем Океаническое заключает в себе почти всю финальную базальтовую оболочку, которой заканчивается стадия активной эволюции планет [5].

Литература

1. Аллен К.У. Астрофизические величины. М.: Мир, 1977. 446 с.
2. Болт Б. Землетрясения. Общедоступный очерк. М.: Мир, 1981. 256 с.
3. Гущенко И.И. Извержения вулканов мира: Каталог. М.: Наука, 1979. 475 с.
4. Рихтер Ч.Ф. Элементарная сейсмология. М.: ИЛ, 1963. 670 с.
5. Черкасов Р.Ф. Две магматические оболочки в коре Земли и других планет земного типа // Закономерности строения и эволюции геосфер: VI Междунар. симпоз. Хабаровск, 2004. С. 272-284.
6. Черкасов Р.Ф., Косыгин Ю.А. Роль ядра Земли в тектонической эволюции // ДАН. 1994. Т. 337, №2. С. 235-238.
7. Яновский Б.М. Земной магнетизм. Изд. 4-е, перераб. и дополн. Л.: Изд-во ЛГУ, 1978. 591 с.
8. Cherkasov R. F. Evolution of the Earth: four substantial shifts of the subcore from its center // Закономерности строения и эволюции геосфер: Матер. VII Междунар. симпоз. Владивосток: ДВО РАН, 2005. С. 15-17.