

| А. Г. АСЛАНЯН |

НЕКОТОРЫЕ СООТНОШЕНИЯ МЕЖДУ ПУТАЦИОННОЙ ДИНАМИКОЙ И СЕЙСМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТЬЮ ЗЕМЛИ

В одной из ранних работ автора [2] было показано, что внутренне непротиворечивое представление о свободных путационных колебаниях и сопряженных с ними явлениях динамической активности Земли может быть сформулировано на основе теории гравитационного сжатия Земли и сопровождающих такое сжатие эпизодов замедления и (или) кратковременных актов расширения (экспансии) планеты, следующих из той посылки, что в процессе сжатия (контракции) в кинетическую энергию переходит лишь небольшая часть потенциальной энергии гравитационного поля, а остальная, большая, часть (80%) энергии переходит в потенциальную энергию упругого сжатия толщи планеты, расходуется на различные аperiодические (динамические) движения, поддерживает электрические токи, порождает магнитное поле, и др. [4]. Обсуждение рассматриваемой задачи предполагает в первую очередь знание величины динамического сжатия Земли с учетом влияния на него процессов деформаций текучести, величины углового расстояния между полярной осью инерции и мгновенной осью вращения (т. е. расстояния между полюсом инерции и полюсом вращения) и далее скорости сокращения радиуса планеты.

Сейсмическая активность считается одним из проявлений общей космической активности Земли, определяемой взаимодействием сжимающих гравитационных (массовых) сил и расширяющих сил внутреннего газотемпературного давления. Характер и особенности такого взаимодействия сил определяются тем, какая из этих сил преобладает и как быстро та или иная из них растет.

Согласно теореме вириала для медленно вращающихся слабо магнитных массивных небесных тел типа Земли условием преобладания сжимающих массовых сил является неравенство

$$U + \frac{2\pi}{Q} W < 0, \quad (1)$$

в котором U — внутренняя тепловая энергия, W — потенциальная энергия гравитационного поля, а Q — диссипативная функция, связанная с постоянной Грюнайзена γ и индексом политропии n соотношением

$$Q = 6\pi(\gamma - 1) = 6\pi/n = 2\pi \left(1 - \frac{\rho_m}{\rho_0}\right). \quad (2)$$

Входящие в формулы (1, 2) параметры известны: $\gamma = 8/3$ (величина, характерная для Земли, состоящей из вещества типа твердых растворов, изоморфных смесей, эвтектик, тонкослонстых молекулярных кристаллов, $n = 3/5 = (3 - 3\rho_0/\rho_m)$; ρ_0/ρ_m — отношение плотности мантии к средней плотности Земли, равное $(4/5)\rho_m$; $Q = 10\pi$, $W = -3 \text{ СМ}^2(5 - n)R = -2,54 \cdot 10^{39} \text{ эрг}$, и в соответствии с неравенством (1) приходим к простому выражению*:

* Можно отметить, что выход энергии при переходе Земли из однородной модели с $n=0$ к современной расслоенной неоднородной модели с $n=3/5$ (при постоянстве объема) составляет $\Delta W = nW/5 = 3 \cdot 10^{39} \text{ эрг}$. Такая перестройка внутренней структуры произошла, как полагают, в первые миллиарды лет эволюции Земли и привела к полному расплавлению вещества Земли. Согласно формуле $U = M_0 T_0 c_v$ при энергии $U = 3 \cdot 10^{39} \text{ эрг}$, массе Земли $M_0 = 5,974 \cdot 10^{27} \text{ г}$, удельной теплоемкости $c_v = 1,25 \cdot 10^7 \text{ эрг/г, град}$, средняя температура в недрах может достигать $T = 4000^\circ \text{К}$, что в два раза превышает температуру плавления оливина в условиях верхов мантии.

$$U < \frac{1}{5} W, \quad (3)$$

указывающему на неизбежность контракции Земли ($U < 0,51 \cdot 10^{39}$ эрг) и в то же время на прерывистый характер процесса контракции, ввиду того, что неиспользованная большая часть гравитационной энергии не менее $(4/5) W$ в (3) будет накапливаться в толще Земли в виде энергии упругого сжатия и расходоваться также на динамические (аперриодические) движения, вплоть до кратковременных эпизодов увеличения радиуса тела на несколько километров (эпизоды задержки удаления тепла тела из недр по дизельному механизму при $\gamma < 9/7$) [5, 3].

Скорость уменьшения радиуса Земли R на величину ΔR , основанная на данных о чандлеровских колебаниях полюса для одного цикла колебания продолжительностью $\tau \approx 4 \cdot 10^8$ сек ≈ 13 лет (время, в течение которого полюс вращения и полюс инерции Земли сближаются на половину их предельной удаленности $\alpha = 0,3'' = 1,55 \cdot 10^6$ рад/сек, т. е. на $0,5\alpha = 7,75 \cdot 10^{-7}$ рад), определяется формулой

$$\frac{\Delta R}{\tau} = \frac{1}{2} R T_0 \frac{\Delta \alpha}{P},$$

которая при $R = 6,37 \cdot 10^8$ см, $P = 434$ сут — период обращения полюса инерции, T_0 — период суточного вращения Земли дает $\Delta R = 0,58$ см за 13 лет или $4,58$ см за 100 лет (радиальное перемещение литосферы вниз на $0,05$ см/год уменьшает ее потенциальную энергию на $5,64 \cdot 10^{27}$ эрг, если принять плотность литосферы $\rho = 3,13$ г/см³, а мощность — $h = 7,2 \cdot 10^6$ см).

При указанной скорости сжатия ($v_2 = \Delta R/\tau = 1,45 \cdot 10^{-9}$ см/сек) вынос тепла из недр Земли во внешнее пространство осуществляется в основном посредством конвективного механизма, критерием которого является

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{\sqrt{3}}{2} P_N,$$

где m_1 — среднеквадратичное значение* смещения полюса равно с $\Delta \alpha = 7,75 \cdot 10^{-7}$ рад, $m_2 = T_0 \Delta \alpha / P_{ch} = 1,8 \cdot 10^{-9}$ за цикл $\tau = 13$ лет, P_N — период свободной нутации оси.

Согласно теории малые значения P_N указывают на высокую симметрию процессов, вызывающих колебания полюсов и, наоборот, большие значения P_N указывают на хаотичность (конвективность или турбулентность) этих процессов. Малыми для P_N являются величины порядка $1 \div 10$ (период квазисуточной нутации $P_q = 24$ ч), большими — чандлеровские значения $P_{ch} = 434$ сут. Следовательно, движение мозаики тектоносферных блоков и конвективных ячеек в мантии имеет турбулентный характер.

На конвективный характер выноса тепла из недр указывают такие расчеты по оценке для вещества числа Нуссельта N_u , определяющего интенсивность отвода генерируемого в мантии тепла к интенсив-

*) Согласно данным наблюдений за изменением широты среднеквадратичное значение амплитуды колебания полюса $\Delta \alpha = 7,07 \cdot 10^{-7}$ рад, а $\tau = 12,4$ лет. Этим значениям $\Delta \alpha$ и τ соответствует $\Delta R = 4$ см за 100 лет и уменьшение больших кругов литосферы на 500 км за тектонический цикл продолжительностью 200 млн. лет. Такое сокращение реализуется в изгибах и зонах смятий, субдукции и обдукции литосферных плит и др.

ности того потока тепла, который отводится из недр при отсутствии конвекции другим неконвективным механизмом теплопроводности.

Согласно формуле Мура и Вейса

$$N_a^4 = 2^3 R_a / R_c,$$

где R_a — текущее значение числа Релея, равное $5,35 \cdot 10^7$, R_c — пороговое (критическое) число Релея, равное 2000 (с учетом сферичности литосферы и мантии). По этим данным $N_a \approx 23$, что свидетельствует о конвективном механизме теплоотвода, причем выясняется, что температура на верхней поверхности конвективного слоя достигает 1600°K , а разность температур между основанием и кровлей мантии, необходимая для обеспечения конвекции, должна быть не меньше $\Delta T = 1600^\circ$ (согласно экспериментальным данным $\Delta T > 10^9 / c_v$).

При конвективном механизме эквивалентная температуропроводность мантии составляет $h = 4,63 \cdot 10^{-2} \text{ см}^2/\text{сек}$, а время t распространения фронта тепловой волны от подошвы мантии до поверхности Земли (расстояние $z = 2885 \text{ км}$) получается равным

$$t = \frac{z^2}{4\pi h} = 4,6 \cdot 10^9 \text{ лет.}$$

что сопоставимо с возрастом Земли.

Преобладание силы гравитационного давления над силой экспансивного внутреннего (распирающего) давления, определяемое неравенствами (1), (3), приводит к контракции планеты, короблению и субдукции внешних жестких оболочек и слоев ее, особенно литосферы, к рифтованию, срывам и смятию в коре, взаимным перемещениям литосферных блоков, обеспечивает тепловой энергией конвективные течения.

Аналогичные эффекты меньшей интенсивности вызывают замедление вращения Земли вследствие приливного торможения и изменение положения ее в отношении оси вращения.

В стремлении к наиболее устойчивому гидростатическому распределению масс в толще Земли возникают различные необратимые деформации, происходит релаксация напряжений, накопленных в ходе контракции, приливного торможения, деклинации и др.

Землетрясения являются одной из форм движений, отражающих процесс релаксации напряжений. Согласно экспериментальным данным мгновенное высвобождение энергии происходит также при фазовых переходах, которые являются одной из основных причин дальнейшей конденсации вещества Земли и развиваются в направлении от низов мантии к ее поверхности. Земля в целом рассматривается как единая напряженная система, а напряжения считаются динамически уравновешенными как до землетрясения, так и после землетрясения (центр масс Земли остается несмещенным).

В статистике случайных величин Парето сейсмические очаги рассматриваются как области случайных концентраций разномасштабных дислокаций и связанных с ними аномально высоких количеств упругой потенциальной энергии, мгновенно высвобождающейся, когда деформирующие силы превосходят силы сцепления в очаге. В отечественной литературе такое толкование сейсмического процесса было рассмотрено впервые И. Г. Клушиным [6].

В квантово-физическом модельном представлении в качестве носителя такой механической энергии рассматривается фононный газ, концентрация которого достигает аномально высоких значений в сейсмических очагах с относительно высокими значениями сдвиговых напряжений. Лавинообразный сток фононного газа из очаговой области имитирует процесс землетрясения.

Применяя статистику Парето для характеристики распределения

вероятных сейсмоопасных порций энергий (скоплений частиц фононного газа—носителей акустической энергии), можно пользоваться уравнением:

$$N_k = N_0(1 - e^{-\tau})e^{-k\tau} = (1 - e^{-\tau})e^{(m-k)\tau},$$

где N_k —среднее число землетрясений энергетического класса k , ($k = \lg 10^k = \lg E$), происшедших за один сеймотектонический цикл (за единицу времени в смысле естественного этапа), N_0 —общее число землетрясений всех энергетических классов, случившихся за тот же цикл.

$$\gamma = -d \ln N_k / dk = \bar{\gamma} \ln 10$$

($\bar{\gamma}$ —параметр спада повторяемости землетрясения энергии E). Для большинства землетрясений энергетических классов $K \leq 16$ (меньше X—XI баллов) $\bar{\gamma} = \bar{\gamma} \ln 10 \sim 1$.

Б. Гутенберг и Ч. Рихтер показали, что связь между энергией E и магнитудой M землетрясений в глобальном представлении удовлетворительно аппроксимируется уравнением:

$$\lg E = k = A + B.M$$

при значениях $A = 4,8$, $B = 1,5$ (E в джоулях), а связь между повторяемостью и магнитудой землетрясений уравнением:

$$\lg N = a - b(M - M_0)$$

при значениях $a = -0,48$, $b = 0,90$, $M = 8$ (здесь повторяемость имеет смысл средней временной интенсивности землетрясения магнитуды M за определенный период времени τ).

Последнее уравнение является частным случаем обобщенного уравнения Колмогорова

$$\lg N = a - b(M - M_0) - \frac{1}{2} b^2 \theta (M - M_0)^2$$

при ограничении условием $\theta = 0$ (чаще $\theta \approx 1/4$; в общем случае $0 \leq \theta \leq 3$) и исходит из распределения Пуассона (стационарный характер сейсмического процесса и случайный характер времени проявления отдельного землетрясения). Магнитуда M связана с периодом колебания T , согласно уравнению:

$$\lg T = -0,82 + 0,22 M,$$

причем T определяется из выражения для ускорения почвы:

$$\sigma_0 = 4\pi^2 \bar{A} / T^2.$$

Максимальная амплитуда колебания почвы при частоте колебания 30 герц $A = 2 \cdot 10^{-8}$ см. Для $M = 0$ по Гутенбергу и Рихтеру \bar{A} достигает в гипоцентре значения $A_0 = 3,6 \times 10^{-7}$ см.

Для большого диапазона периодов T (исключая самые короткие и самые длинные) $2\pi \bar{A} / T = \text{const}$, $M = \lg C_0 + \lg A_0$. При $M = 0$, $A = 3,6 \times 10^{-7}$ см, $C_0 = \text{const} = 7,836 \cdot 10^3$, $\lg C_0 = 3,894$; при $M = -3,3536$, $A_0 = 3,815 \cdot 10^{-8}$ см (для сравнения можно указать, что в кристалле слюды постоянная решетки равняется $4,84 \cdot 10^{-8}$ см, для гранатов $(10-11) \cdot 10^{-8}$ см).

В литературе высказывались соображения о возможной корреляции между нутационными колебаниями полюса и землетрясениями. В упрощенной теории прецессии Эйлера частота собственных нутационных колебаний для твердой модели Земли определяется (в системе вращающихся вместе с Землей главных осей инерции A и C) из квадратного уравнения

$$(\Omega - f\omega)(\Omega + \omega) = 0,$$

где ω — угловая скорость вращения Земли, f — динамическое сжатие Земли, равное $(C - A)/C = 1/305,51$ ($C = 8,068 \cdot 10^{44}$ г.см² — полярный момент инерции, $A = 8,042 \cdot 10^{44}$ г.см² — экваториальный момент инерции).

Первый корень уравнения $\Omega_1 = f\omega$ определяет период попятной (ретроградной) свободной нутации, который оценивается в $2\pi/\omega = 305,5$ дн для абсолютно твердой эйлеровой модели и 434,16 — для реальной чандлеровской модели деформируемой Земли (время обращения полюса вращения вокруг полюса инерции Земли). Вторым корнем уравнения $\Omega_2 = -\omega$ представляет свободное колебание, соответствующее периоду попутного свободного вращения полюса инерции вокруг полюса вращения, равному около 24 ч. В литературе второй тип нутации получил название резонансной или квазисуточной нутации.

Кинетическая энергия нутационных колебаний Земли определяется как разность между полной энергией вращения (равной сумме энергии вращения относительно трех главных осей, $C, A, B = A, C > A$) и энергией вращения с тем же моментом количества движения вокруг полярной оси C без свободных колебаний полюса. Величина ее выражается формулой

$$(EW)_{ch} = \frac{1}{2} A\omega\Omega\alpha^2 = \frac{1}{2} A\omega^2 \frac{\Omega}{\omega} \alpha^2,$$

причем для малого корня уравнения нутации $\Omega = \Omega_1 = f\omega$, а для второго большого корня $\Omega = \Omega_2 = -2\pi/T = -\omega$

$$(EW)_q = \frac{1}{2} A\omega\Omega_q\alpha^2.$$

Поскольку для колебательных систем кинетическая энергия практически равняется ее потенциальной энергии, то полная энергия системы будет равняться $E_t = 2EW$.

Для чандлеровских колебаний и квазисуточных колебаний будем иметь

$$(E_t)_{ch} = 2(EW)_{ch} = 1,183 \cdot 10^{29} \text{ эрг} \text{ и } (E_t)_q = 2(EW)_q = 5,14 \cdot 10^{24} \text{ эрг} \text{ (при значениях } \omega = 7,292 \cdot 10^{-6} \text{ рад/сек, } \Omega_{ch} = 1,6797 \cdot 10^{-7} \text{ рад/сек, } \Omega_q = \Omega_2 = -\omega, \alpha = 1,551 \cdot 10^{-6} \text{ рад)}.$$

Как уже отмечалось, EW представляет разность между энергией вращения относительно оси C и полной энергией вращения. Она создает эффективный гироскопический момент $N = -dEW/d\alpha = -A\omega\Omega\alpha$,

стремящийся восстановить состояние симметричного вращения. Если этот момент не реализуется и компенсируется электромагнитным вращательным моментом противоположного направления и соответственно энергия $(EW)_q$ равняется энергии магнитного поля Земли $U_\mu = M_0 H^2 / 8\pi\rho$, то получаем:

$$H = \omega R \alpha \sqrt{4\pi k_I \rho \Omega / \omega}$$

При квазисуточной нутации $\Omega_2 = -\omega = -\omega/R$, $\alpha = 1,551 \cdot 10^{-6}$ рад получаем для напряженности магнитного поля на экваторе $H = 0,315$ гс.

Согласно результатам классического опыта Траутона-Нобеля, электромагнитный и нутационный моменты уравниваются ввиду того, что сам нутационный момент обусловлен существованием в теле механических напряжений, вызывающих добавочную плотность импульса.

В этом смысле полную энергию квазисуточной нутации $(E_t)_q = 5,14 \cdot 10^{24}$ эрг можно рассматривать как упругую энергию, равную энер-

гии магнитного поля Земли. Если отнести эту энергию всецело к объему дублета нутационных конусов $2 \cdot \pi (aR)^2 R/3 = 10^{15,04364} \text{ см}^3$, получим плотность энергии в дублете $\varepsilon_d = 1,8364 \cdot 10^9 \text{ эрг/см}^3$ или напряжение $\sigma = 1836 \text{ кг/см}^2$.

Из формулы Гутенберга-Рихтера $k = 4,8 + 1,5 M$ при $k = 24,71 \text{ эрг} = 17,71 \text{ дж}$, получаем предельно высокое значение магнитуды $M = 8,606667$.

Энергетический класс самого слабого землетрясения получим из уравнения для повторяемости землетрясений (при распределении Парето), если предположить, что $N_k = N_0$. Тогда при $\gamma = 1$ будем иметь $k_{\min} = \ln(1 - e^{-1}) = -0,458675$, $M_{\min} = -3,50578$. Этому значению M соответствует амплитуда колебания в эпицентре $A_0 = 3,985 \cdot 10^{-5} \text{ см}$ (порядка постоянной решетки оливина $4,81 \cdot 10^{-5} \text{ см}$).

Таким образом, нижним пределом энергетического класса и магнитуды землетрясений при параметре спада $\gamma = 1$ являются $k = -0,46$ ($E = 10^{0,34} \text{ дж}$) и $M = -3,51$, а верхним пределом $k_{\max} = 17,71 \text{ дж}$ и $M_{\max} = 8,61$. Для чандлеровских колебаний при $\gamma = 1$ получаем $k = 15$, $M = 6,97$ (для параметра спада $\gamma = 4/3$ получаем $k_{\min} = -0,23$, $M_{\min} = -3,35$, $N_0 = 10^8$).

С целью получения расчетной формулы для повторяемости землетрясения предположим, что вся сейсмическая энергия Земли реализуется в одном землетрясении ($N_k = 1$) с магнитудой $M = 8,61$ и классом энергий $k = 17,71$ и положим $\gamma = 1$.

Тогда логарифмируя (1) получим:

$$\ln N_0 = k_{\max} - k_{\min} = 17,71 - (-0,46) = 18,17,$$

чему соответствует $N_0 = 10^8$. Это—число всех землетрясений, случившихся на Земле за весь сейсмический цикл, равный, по данным чандлеровских колебаний, $13 \pm 1,12$ лет ($7,7 \cdot 10^6$ землетрясений в год).

Логарифмы выражения (1) представляются в виде:

$$\ln N_k = \ln N_0 + \ln(1 - e^{-\gamma}) - \gamma k.$$

Сумма первых двух членов при $N_k = 0$, $\gamma = 1$ составляет 17,71 и, таким образом, учитывая, что $k = 4,8 + 1,5 M$ и $\gamma = 1$, получаем для распределения Парето

$$\ln N_k = 12,91 - 1,5M = 17,71 - k$$

или

$$\lg N_k = 5,61 - 0,65 M.$$

Для Земли в целом Гутенберг и Рихтер, основываясь на распределении Пуассона, получили уравнение

$$\lg N_k = 6,72 - 0,90 M,$$

согласно которому все землетрясения Земли ежегодно выделяют около 10^{25} эрг энергии.

Изменение расстояния между полюсом вращения и полюсом инерции Земли, по данным наблюдений за изменением географической широты, носит периодический характер. Как уже указывалось, время затухания колебания τ составляет около 13 лет. Затухание нутационных колебаний отождествляется с затуханием волн землетрясений. Вязкость среды, в которой происходит затухание, согласно формуле $\eta = \mu \tau$ (μ —модуль сдвига, равный для мантии $1,5 \cdot 10^{12} \text{ дин/см}^2$) равняется $6 \cdot 10^{20} \text{ пуаз}$. Энергия нутационных движений является производной от энергии гравитационного поля планеты. Возбуждение колебаний обусловлено гравитационным сжатием планеты и соответственным усилением напряженного состояния Земли, а затухание—релаксацией этих напряжений.

Среднеквадратичное значение амплитуды чандлеровских колебаний полюса $\Delta\alpha=7,75 \cdot 10^{-7}$ рад, число суток в периоде движения полюса $P=434,16$, момент инерции Земли $J=8,1 \cdot 10^{44}$ г·см², радиус инерции $R_I=RV\overline{k_I}=RV\overline{0,33089}$. Изменение момента инерции за время $\tau=13$ лет, $\Delta J=J\Delta\alpha/P=J$. Уменьшение радиуса Земли за это время при гомологическом сжатии планеты ($k_I=\text{const}$) составляет: $\Delta R=\Delta R_I=3,5$ см за 100 лет. Согласно формуле $\lg N_k=6,72-0,90 M$ условие $N_k=1$ равносильно мгновенной разрядке всей сейсмической энергии, накопленной за один сеймотектонический цикл, продолжительностью 13 лет. Если представить Землю разделенной пополам, то при столкновении этих половин мгновенно выделится сейсмическая энергия

$$\Delta E_I = \frac{1}{2} \Delta J \omega \Omega.$$

Институт геологических наук
АН Армянской ССР

Поступила 21.XI.1989.

Ա. Տ. ԱՍԼԱՆՅԱՆ

ԵՐԿՐԱԳՆԴԻ ՆՈՒՏԱՑԻՈՆ ԴԻՆԱՄԻԿԱՅԻ ԵՎ ՍԵՅՍՄԻԿ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆ ՄԻՋԵՎ ԵՂԱԾ ՈՐՈՇ ՓՈԽՂԱՐԱԲԵՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

Ա մ փ ո փ ու մ

Երկրագնդի գրավիտացիոն տեսության հիման վրա ազատ նուտացիոն տատանումների և նրանց զուգակցող դինամիկ ակտիվության երևույթների փոխհարաբերության հարցերը մեր կողմից մշակվել են 1977 թ.: Ներկա աշխատության մեջ փորձ է արված կապ ստեղծելու նուտացիոն դինամիկայի և երկրի սեյսմիկ ակտիվության միջև: Չնայած այն բանին, որ գրավիտացիոն առածգական սեղմման էներգիայի մեծ մասը ծախսվում է՝ երկրի թաղանթի կոնվեկցիայի, տեկտոնոսֆերային սալերի մոզաիկայի դինամիկայի, մոլորակի արտաքին կարծր կեղևի և նրա շերտերի կծկման և սուբդուկցիայի վրա, այդուհանդերձ, հավելյալ էներգիայի զգալի մասը ծախսվում է երկրաշարժերի վրա:

Երկրաշարժերը հանդիսանում են տեկտոնական շարժումների այն ձևերից մեկը, որով արտահայտվում է լարումների ուղարկության երկիրն ամբողջապես վերցված դիտվում է որպես մի միասնական լարված համակարգ, որում լարվածությունը գտնվում է դինամիկ հավասարակշռության պայմաններում ինչպես երկրաշարժից առաջ, այնպես էլ նրանից հետո: էներգետիկ դասի ստորին սահմանը և երկրաշարժի մագնիտուդան, անկման պարամետրի մեկ միավորի պայմաններում, համապատասխանաբար հավասար են՝ $k=-0,46$, $M=-3,51$, իսկ վերին սահմանը՝ $k=17,71$, $M=8,6$: Մեզ հայտնի աշխարհագրական լայնությունների փոփոխման պարբերական բնույթը՝ պայմանավորված երկրի պատման բևեռի և իներցիայի բևեռի հեռավորության փոփոխմամբ, համընկնում է մեկ սեյսմատեկտոնական ցիկլի ընթացքում կուտակված սեյսմիկ էներգիայի մարման հետ և հավասար է 13 տարվա:

SOME CORRELATIONS BETWEEN THE NUTATIONAL DYNAMICS
AND THE EARTH'S SEISMIC ACTIVITY

Abstract

The problems of the relationship of the free nutational oscillations and the phenomena of dynamic activity conjugated with them based on the gravitational theory of the Earth have been discussed by the author in 1977. In the present work an attempt is made to establish a link between the nutational dynamics and the seismic activity of the Earth. Although the main part of the gravitational elastic contraction energy is wasted on the convection in the mantle, on the tectonosphere plates mosaic dynamics, on the planet's external hard crust and the plates contraction and subduction, a significant part of the residual energy is wasted on earthquakes.

Earthquakes are one of those forms of tectonic movements that reveal the stresses relaxation. The Earth as a whole is considered to be an integral system under stress, the stress being in dynamic equilibrium, both before and after the earthquake. The lowest limit of the energetic class and the magnitude of the energetic class and the magnitude of the earthquake, the parameter of fall being equal to one are $k=-0,46$, $M=-3,51$ respectively, and the highest limit and magnitude are $k=17,71$, $M=8,6$. The periodic character of changing of geographical latitudes conditioned by the changing of distance between the Earth's rotation pole and inertia pole coincides with the attenuation of seismic energy accumulated during one seismotectonic cycle being equal to 13 years.

ЛИТЕРАТУРА

1. Асада Г., Судзүхи Дз., Томада Н. Об энергии и повторяемости землетрясений. В сб. Слабые землетрясения. Под ред. Ю. В. Резниченко. Изд. ИЛ, М., 1961.
2. Асланян А. Т. Возбуждение чандлеровских колебаний полюсов как проявление контракции Земли. Известия АН Арм.ССР, Науки о Земле, № 4-5, 1977.
3. Асланян А. Т. Контракция и конвекция. Известия АН Арм.ССР, Науки о Земле, т. XXXV, № 6, 1982.
4. Бербидж Дж., Бербидж Э. Т. Звездная эволюция. В сб. Происхождение и эволюция звезд. ИЛ, М., 1962.
5. Киплик С. А. Физика звезд. «Наука», М., 1979.
6. Клушин И. Г. Связь повторяемости землетрясения разных классов энергии с распределением Барето. В сб. Программы для ЭЦ. ВМ, БЭСМ-4, вып. 13-24, с. 112, Л., 1976.
7. Aslanian A. T. Excitation of the Po'se Chandler wobble as the stress on the gravitational contraction of the Earth. Problems of planetology, vol. 2, Materials to the simposium of the IAU "Tectonics and Volcanism of the planets". Publ. Acad. Sci. Armenian S R, Yerevan, 1977.