

Сейсмология

УДК 550.3(075.8)

Н. К. НАДИРОВ, А. К. КУРСКЕЕВ, Ж. Ш. ЖАНТАЕВ

(Институт сейсмологии, г. Алматы)

ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ОТКЛИК СТРУКТУР ТЯНЬ-ШАНЯ НА ВОЗДЕЙСТВИЕ КОСМИЧЕСКИХ СИЛ КАК ОСНОВА СОВРЕМЕННЫХ ГЕОДИНАМИЧЕСКИХ И СЕЙСМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ЛИТОСФЕРЕ

Аннотация. В мировой науке проблеме приложения результатов измерений скоростей современных движений методами космической геодезии в сочетании с сейсмологическими данными к решению проблем глубинной геодинамики Тянь-Шаня уделяется большое внимание. На базе сейсмогеодинамических данных разработаны различного рода структурных, сейсмотектонических и других моделей. Главные причины современных геодинамических процессов интерпретируются с позиции теории тектоники плит. Такая трактовка природы этих явлений не подтверждается результатами анализа новых экспериментальных материалов, полученных на территории Тянь-Шаня и прилегающих регионов. Нами установлено, что современные геодинамические процессы есть следствие дифференцированного функционирования и взаимодействия энергонасыщенных (тектонизированных) и ненасыщенных структурных элементов литосфера с космическими силами.

Ключевые слова: космическая геодезия, глубинная геодинамика, модели, тектоника плит, космические силы, литосфера.

Трек саздер: ғарыштық геодезия, терендік геодинамика, улғілер, тектатастар тектоникасы, ғарыштық күштер, литосфера.

Keywords: space geodesy, deep geodynamics, models, tectonic plates, the cosmic forces, the lithosphere

Введение. Литосфера Земли представляет блочную и слоистую среду. Размеры блоков, глубины залегания слоев изменяются в значительных пределах. В их пространственном распределении существуют определенные закономерности. Исследования механизмов формирования блочной структуры массивов горных пород показало, что отношение соседних характеристик размеров лежат в диапазоне от 2 до 5 [1].

Наши исследования показали [2-5], что:

– в дифференциированном движении структурных элементов и пространственно-временном изменении процессов структурно-вещественного преобразования в земной коре важную роль играют космические силы. Причем, для каждого иерархического уровня земной коры существует своя система сил и моментов, характеристика которой определяется размером структурного элемента, его расположением, свойствами горных пород,

– отклик энергонесыщенной и ненасыщенной структур на воздействие внешних сил дифференцирован и, как следствие, высокая интенсивность современных геодинамических явлений наблюдается в тектонизированных структурах.

К современной энергонасыщенной крупной макронеоднородности относится Тянь-Шаньский орогенный пояс. С целью изучения его современной геодинамики выполнены крупномасштабные измерения современных движений земной коры с применением GPS-технологий, по результатам комплексных интерпретаций сейсмологических данных и измеренных геофизических полей построены различного рода структурных, геодинамических, сейсмотектонических и других моделей [7]. Причем причины современных геодинамических и сейсмических процессов в земной

коре Тянь-Шаня интерпретируются с позиций «..субмеридионального регионального сжатия, обусловленного коллизией Евразийской и Индостанской литосферных плит» [7, с. 307], т.е. с позиции теории тектоники плит. Такая трактовка установленными закономерностями о планетарных и глобальных изменениях сейсмических процессов не подтверждается.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫХ РАСПРЕДЕЛЕНИЙ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ КАК СЛЕДСТВИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ГЕОСФЕР ЗЕМЛИ

Закономерности в пространственном распределении землетрясений

Землетрясения происходят на всей территории нашей планеты. Их магнитуды достигают до 9.0 [9]. В пространственном распределении количества землетрясений (N) и выделившейся ими сейсмической энергии (E) наблюдаются широтные и долготные зональности.

Широтная зональность в распределении N и E . В XX веке и начале XXI века очаговые зоны сильных и разрушительных землетрясений формировались в литосфере Земли, находящейся от экватора до $55\text{--}60^\circ$ к северу и до $25\text{--}30^\circ$ к югу (рисунок 1). Максимальная энергия E , достигающая $2\text{--}3 \cdot 10^{19}$ Дж, ими выделена на широтах $35\text{--}40^\circ$ с.ш. и $15\text{--}20^\circ$ ю.ш.

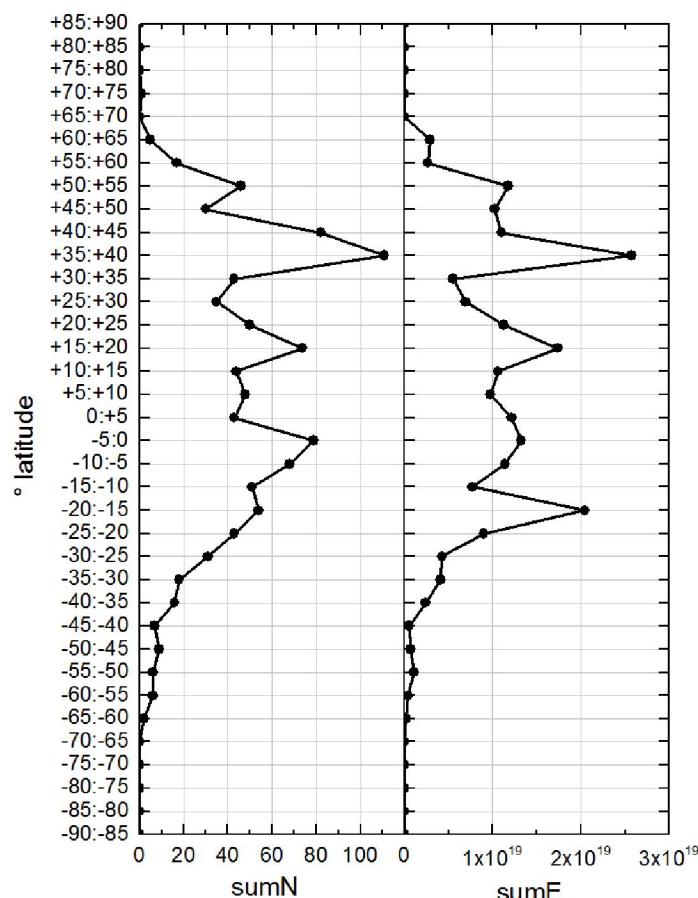


Рисунок 1 – Распределение количества и энергии землетрясений по широте с интервалом 5° за период 1900–2011 гг.

Долготная зональность в распределении N и E . По характеру распределения сейсмической энергии E на территории Земли выделяются зоны (рисунок 2). Относительно пониженная энергия E выделена землетрясениями, очаговые зоны которых размещались в земной коре и верхней мантии в северной части Земли, а максимальной энергией картируется территория, занятая орогенами и океанами.

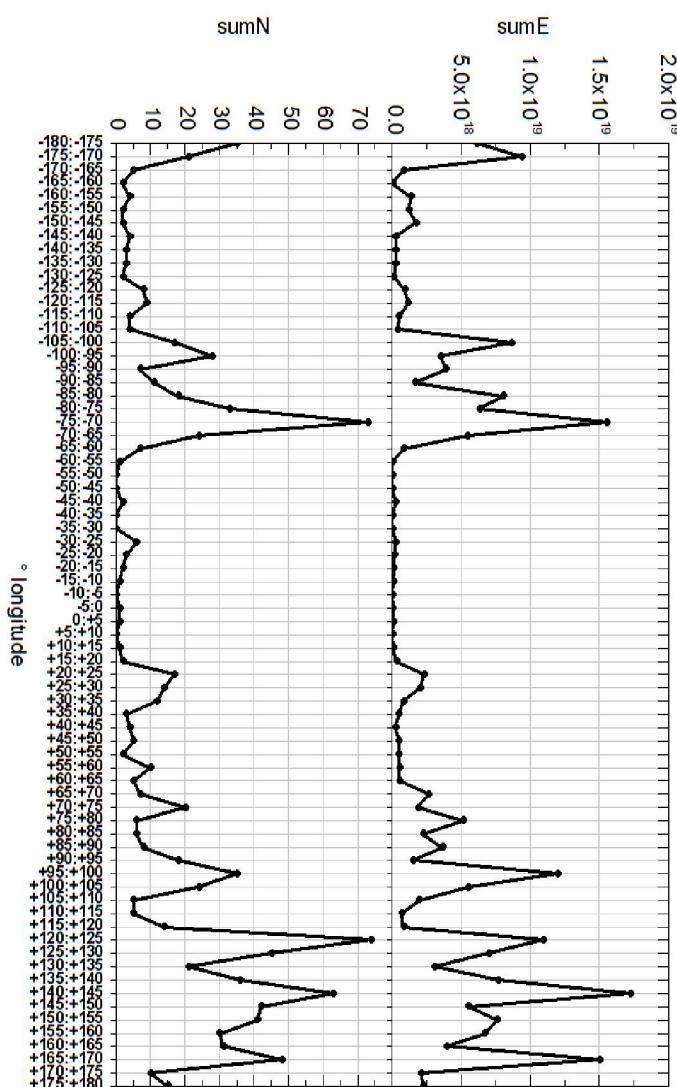


Рисунок 2 – Распределение количества и энергии землетрясений по долготе с интервалом 5° за период 1900–2011 гг.

Закономерности во временном распределении землетрясений

Планетарные распределения. Судя по экспериментальным материалам, содержащимся в каталоге [9], с начала XX века сейсмическая энергия на всей Земле убывает (рисунок 3).

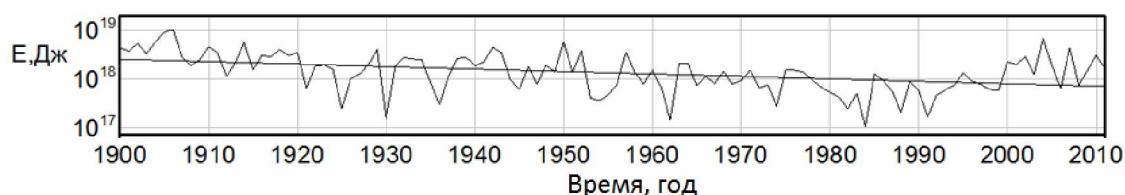


Рисунок – 3 – Годовой ход сейсмической энергии Е, выделившейся при землетрясениях с $M \geq 7.0$ на территории Земли

С 1900 г. по 2010 г. она Е уменьшилась на $1.83 \cdot 10^{18}$ Дж со скоростью $1.66 \cdot 10^{16}$ Дж/год. В начале XX века ежегодно землетрясениями выделялась энергия до $2.5 \cdot 10^{18}$ Дж, а в начале XXI века – до $6.8 \cdot 10^{17}$ Дж.

Во временном ходе сейсмической энергии Е, выделившейся землетрясениями в северном и южном полушарии Земли, наблюдается синхронность (рисунок 4).

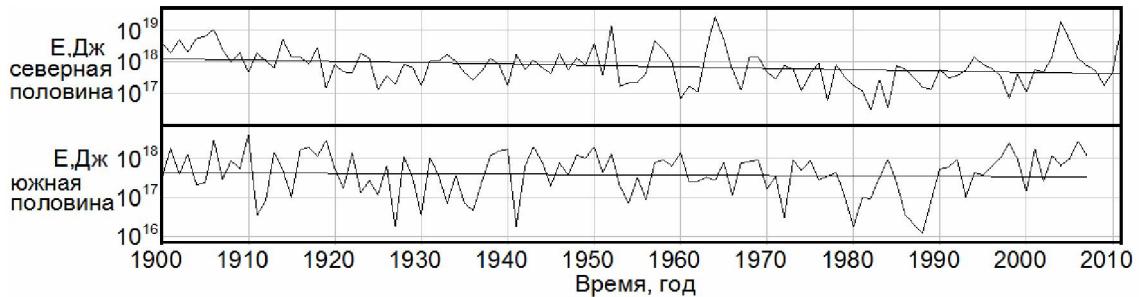


Рисунок 4 – Годовой ход сейсмической энергии Е, выделившейся землетрясениями с $M \geq 7.0$

С 1900 г. по 2012 г. уменьшение энергии Е составило $8.5 \cdot 10^{17}$ Дж для северной половины и $9.3 \cdot 10^{16}$ Дж для южной половины Земли. Судя по трендовым составляющим (рисунок 5), скорость ее изменения составляла соответственно $7.7 \cdot 10^{15}$ и $8.4 \cdot 10^{17}$ Дж/год (таблица 1).

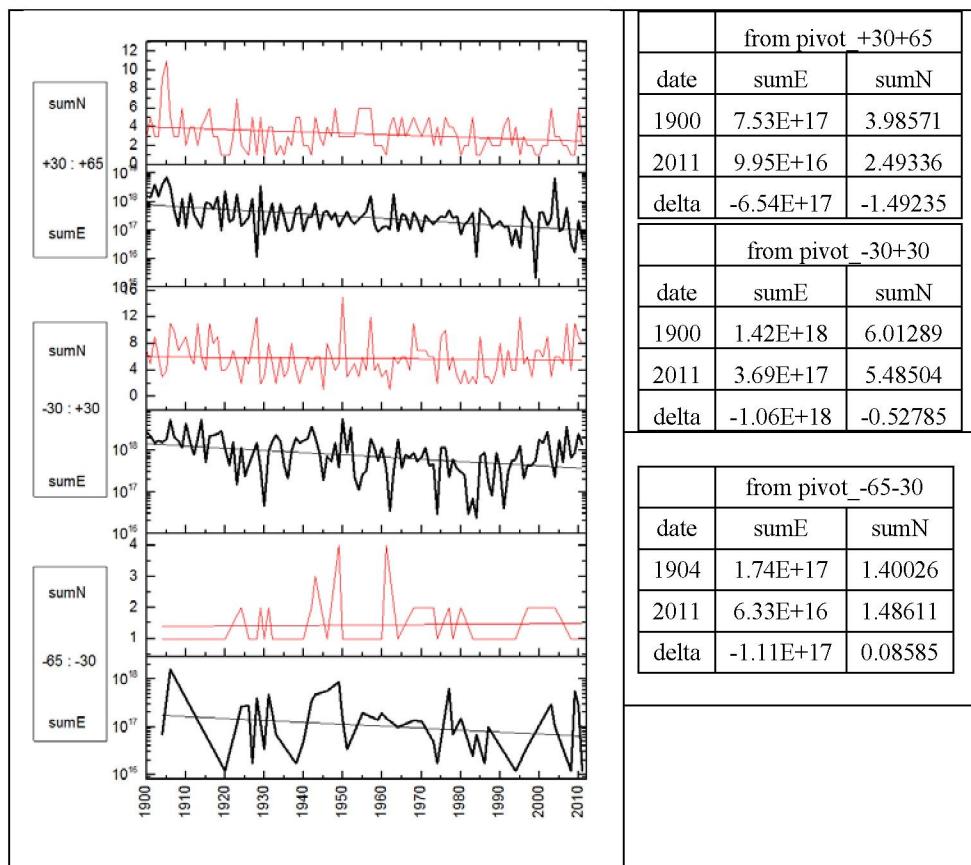


Рисунок 5 – Суммарная энергия и количество землетрясений в год на территории с широтами: $(-65 -30)$, $(-30 +30)$, $(+30 +65)$ с $M \geq 7$

За 110 лет наибольшее изменение сейсмической энергии происходило в экваториальном секторе (-30° ю.ш. и 30° с.ш.), где скорость ее уменьшения достигала $1 \cdot 10^{16}$ Дж/год. В те же годы скорость уменьшения Е на территории, заключенной к северу от 30° до 65° с.ш. и к югу от минус 30° до минус 65° ю.ш., составляла $6.5 \cdot 10^{17}$ и $1.1 \cdot 10^{17}$ Дж/год соответственно.

Таблица 1 – Средние данные об изменении параметров произошедших в 1900–2012 гг. на Земле

Дата, год	Значение в 1900 г.	Значение в 2012 г.	Тренд	Сумма
E, сев.пол.	1.26E+18	4.07E+17	-8.53E+17	1.38E+20
N,сев.пол.	7.08	4.62	-2.46	629
E, юж.пол.	4.24E+17	3.31E+17	-9.29E+16	7.59E+19
N, юж.пол.	3.13	4.37	1.24	390
E, вся земля	2.51E+18	6.85E+17	-1.83E+18	2.15E+20
N, вся земля	10.28	8.50	-1.79	1022

Временные распределения землетрясений на Евразийском континенте. Евразийский континент, где находится большинство сейсмопоясов и сейсмообластей, занимает более трети площади всей нашей планеты. За последние 110 лет на этой территории произошло около 150 землетрясений с $M \geq 7.0$. Ими выделено сейсмической энергии E около $40 \cdot 10^{18}$ Дж. Она с 1900 г. по 2011 г. уменьшилась со скоростью $1.5 \cdot 10^{15}$ Дж/год (рисунок 6).

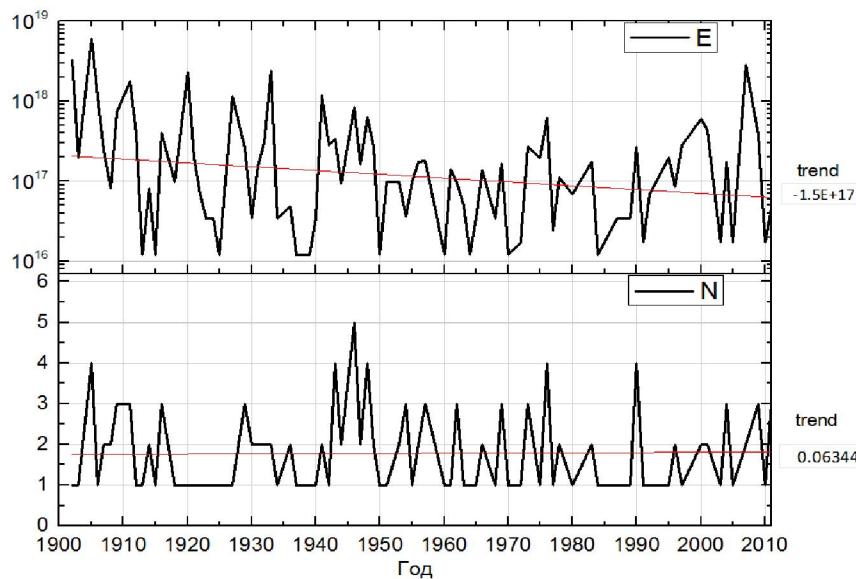


Рисунок 6 – Графики изменения сейсмической энергии (E) и количества землетрясений (N) на территории Евразийского континента

В целом, особенности динамики параметров сейсмического режима в пределах литосферы Евразийского континента схожи с таковыми для всей территории Земли.

Во временном изменении землетрясений доминируют ритмы (год): 1; 2–2,5; 3–4; 9–11; 18,6; 22; 33; 45; 63; 90–120 до 100 [5]. В годовом и суточном изменении землетрясений наблюдаются следующие закономерности:

- наиболее высокие энергии E из недр Земли выделяются в зимние (декабрь-январь) и летние (июль) месяцы (рисунок 7);

- максимальное количество землетрясений происходит в ночные часы (рисунок 8).

Таким образом, в континентальной части Земли сейсмические пояса приурочены к крупнейшим структурам литосферы, которая в новейшем этапе тектогенеза охвачена единым, глобальным полем упругих напряжений ротационно-инерционной природы.

Геодинамическим и сейсмическим процессам характерна ритмичность (периодичность), природа которой связана с динамикой космических источников энергии.

Установлена относительно высокая тензочувствительность энергонасыщенных («тектонизированных») структурных неоднородностей земной коры к воздействию внешних (космических) факторов. Они регулируют динамику современных сейсмических процессов. Формируемые под их

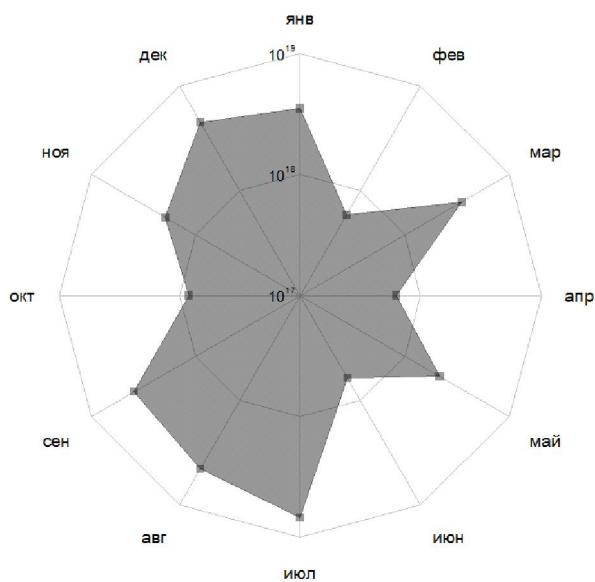


Рисунок 7 – Распределение сумм сейсмической энергии – землетрясений по месяцам за период 1900–2011 гг. для территории 30° в.д.–110° в.д. и 0° с.ш.–90° с.ш.

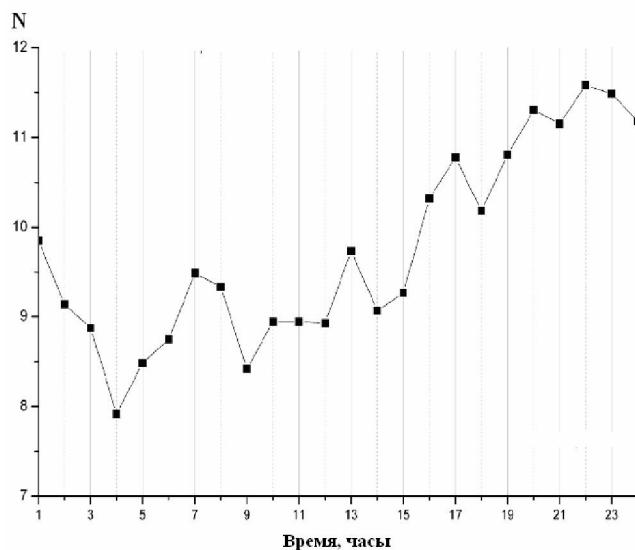


Рисунок 8 – Графики распределения землетрясений по часам, произошедших с января 2005 г. по декабрь 2010 г.

воздействием твердые деформационные волны дестабилизируют земную кору (литосферу). Главную роль в «подаче» космической энергии в недра Земли играют продукты ее трансформации в атмосфере.

Динамика атмосферных процессов

Атмосфера – газовая оболочка окружающая Землю. Простирается она в космическое пространство приблизительно более 3000 км [10] и служит основным преобразователем и передатчиком космической энергии к земной поверхности [3]. Главным источником энергии, происходящих в ней процессов, является солнечная энергия. Общий вес атмосферы составляет $4.5 \cdot 10^{15}$ тонн [11]. На уровне моря она создает давление примерно 11 т/m^2 . Атмосфера влияет на характер и динамику всех экзогенных процессов.

Температура атмосферы изменяется неравномерно и сложно. Наиболее интенсивные тепловые процессы происходят в тропосфере, где сосредоточена основная водяная масса [12]. Тропосфера простирается до 18–20 км в тропиках и до 10 км в умеренных широтах.

Неравномерное распределение температуры в среде сопровождается формированием атмосферных фронтов, имеющих большую горизонтальную (несколько тысяч км) и вертикальную (несколько км) мощности. Основные фронты разделяют воздушные массы, существенно различающиеся по свойствам [13, 14]. На северной половине Земли циркулируют три типа воздушных масс: арктическая, умеренная и тропическая (рисунок 9). Тропики и антарктики характеризуются высокими давлениями, умеренные и экватор – низкими давлениями.

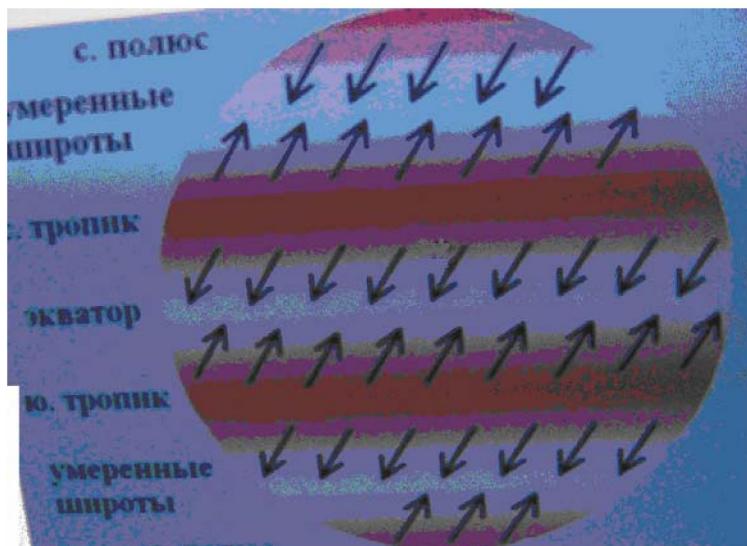


Рисунок 9 – Схема распределения воздушных масс над Землей [21]

В этих зонах концентрируются огромные запасы энергии, которые расходуются на формирование циклов, образование и активизацию атмосферных процессов. Атмосферу, неравномерно разогретую по горизонтали солнечными лучами, рассматривают как тепловую машину [15]. Она превращает тепловую энергию Солнца в кинетическую энергию ветров. Наиболее теплые части атмосферы в этом случае выполняют роль нагревателя, а самые холодные – охладителя. Рабочим телом служит сам воздух.

Известны несколько тепловых машин [15]. Важнейшими из них являются тепловые машины, порождаемые контрастом температур между экватором и полюсами. Одна из них работает в северном полушарии, а другая в южном. Благодаря этим машинам поддерживаются наблюдаемые восточные ветры в низких широтах и западные умеренные и высокие. Чем больше контраст температур экватор–полюс, тем интенсивнее атмосферная циркуляция в данном полушарии и тем больше величина момента импульса ветров. В области встречи холодных воздушных масс, направленных с полюсов к экватору, и с теплыми воздушными массами, направленными от экватора к полюсам, на высоте 10–12 км формируются струйные течения воздушных масс, которые перемещаются в восточном направлении со скоростью 500 км/ч [10]. Контраст температур в каждом полушарии колеблется с годовым периодом. Он бывает наибольшим зимой и наименьшим летом. Над горными сооружениями циркулируют атмосферные массы, состоящие из региональных и локальных составляющих. Момент импульса ветров северного полушария совершает гармонические колебания с периодом один год от максимального значения в январе до минимального в июне.

Главными факторами, которые образуют циркуляцию атмосферных масс, являются разница в нагреве воздуха и солнечным ветром экваториальными и полярными районами. Она вызывает разницу в температуре и, соответственно, плотности потоков воздуха и, как следствие, разницу в давлении. С прохождением холодного фронта давление растет до 3–5 гПа/3ч [16], а температура падает на 5–10°C за 1–2 часа. Ширина холодных фронтов достигает 400–500 км.

В атмосфере господствуют зональные (север-юг; юг-север) и меридиональные (восток-запад; запад-восток) циркуляции [14]. В качестве количественных показателей циркуляции принята средняя интенсивность переноса массы воздуха соответственно в широтном (J_3) и меридиональном (J_M) направлениях. По количественным характеристикам J_3 и J_M получают значения общей циркуляции: $J = J_3 / J_M$. В работе [14] содержатся многолетние характеристики горизонтальных составляющих циркуляции масс на северном полушарии и их сезонные изменения. Пользуясь ими, рассмотрим особенности общей циркуляции атмосферных масс (таблица 2).

Таблица 2 – Отношение зонального обмена воздуха к меридиональному ($J = J_3 / J_M$) в разных зонах и на разных уровнях в северном полушарии [14]

Высота (км)	Широтные зоны (град.)					
	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70
0	-2,75	-1,78	-0,22	0,99	0,79	-0,39
3	-1,73	1,52	5,95	4,30	2,55	1,50
6	2,32	4,68	9,17	5,83	3,26	1,79
10	3,93	7,57	10,6	5,95	3,92	2,16
13	4,63	8,07	9,62	5,92	3,45	2,36
16	2,96	4,71	5,46	3,79	2,16	1,76
19	0,19	1,36	2,09	1,21	0,54	0,87
Средние величины	0,401	2,62	5,00	4,06	2,48	1,53

Из таблицы 2 видно, что:

- в зональном направлении (восток-запад) переносится до 70–80% больше атмосферных масс;
- максимальный обмен масс воздуха происходит в широтной зоне (30–40 градусов с.ш.);
- рост градиента J наблюдается в северном полушарии до широты $35 \pm 5^\circ$. Далее к северу градиент J снижается;
- на разных высотах объем переноса масс разный. Максимальный объем J в различных зонах сосредоточен в интервале от 3 до 10 км (рисунки 11–13).

На этих высотах меридиональный поток массы достигает $0,395 \text{ г}/\text{см}^2 \cdot \text{с}$, а зональный до $0,782 \text{ г}/\text{см}^2 \cdot \text{с}$, т.е. $J_3 \approx 2 J_M$. Наибольший поток массы на высотах от нуля км до 19 км происходит в весенние и осенние месяцы. Перемещение таких объемов воздушных масс создает избыточное напряжение в земной коре.

Таблица 3 – Многолетний средний меридиональный поток массы (M_M) и его годовая амплитуда (A) в зоне $40-70^\circ$ с.ш. на различных уровнях (h) [13].

h (км)	0	3	6	10	13	16	19
M_M ($\text{г}/\text{см}^2 \cdot \text{сек}$)	0,393	0,395	0,393	0,300	0,182	0,116	0,083
A (% среднего значения)	88	70	93	91	100	86	91

Практически весь воздух атмосферы сосредоточен в нижних слоях термосферы (тропосфере, стратосфере и мезосфере). Плотность у нижних границ термосферы составляет $1 \cdot 10^{-8} \text{ г}/\text{см}^3$ [12]. Термосфера лежит на высотах до 600 км над поверхностью Земли. В течение года атмосферные массы (вода, снег, лед) перераспределяются между материками и океанами, а так же между северными и южными полушариями. Так, в январе масса воздуха над континентом Евразия на $6 \cdot 10^{15}$ кг больше, чем в июле [12]. От января к июлю из Северного полушария в Южное переносится $4 \cdot 10^{15}$ кг воздуха. Такая «транспортировка» атмосферных масс, по-видимому, сопровождается изменением давления на единицы площади земной поверхности. Площадь суши континента Евразия составляет около $2 \cdot 10^7 \text{ км}^2$. При переносе массы $6 \cdot 10^{15}$ кг единица площади испытывает нагрузку $3 \cdot 10^8 \text{ кг}/\text{км}^3$. Иными словами, единица земной поверхности «подвергается» переменному напряжению.

Рельеф континента Евразии чрезвычайно разнообразен. Высоты основных горных систем Евразии (Гималаи, Гиндукуша, Тянь-Шаня, Куньлунь и других) достигают 8,8 км (горы Гималаи).

Преобладают высотные отметки 5 ± 0.5 км. За счет высоты горы на уровне мирового океана создается давление около $1350 \text{ кг}/\text{см}^2$ (высота $H \sim 5$ км, плотность пород $2,7 \text{ г}/\text{см}^3$). Под воздействием давлений, создаваемых атмосферными массами и горными сооружениями, в земной коре возникают напряжения. Ввиду того, что изменяющиеся во времени напряжения создаются в основном атмосферными фронтами, то в областях развития горных сооружений будет преобладать горизонтальные колебательные движения земной поверхности структур земной коры.

Следует подчеркнуть, что циркуляция атмосферных масс над горными сооружениями имеют особенности [21]. Холодные воздушные массы опускаются с горных областей в сторону бассейнов, а теплые – направлены от бассейнов к горным областям. Вследствие трения поверхности фронт холодного воздуха становится крутой. В холодную половину года она в нижних слоях располагается круто, образуя выпуклость в виде вала. Трение об земную поверхность задерживает это движение.

В динамике атмосферных и земных процессов присутствуют схожие ритмы (сутки): 3,8; 10,4; 16,4; 22,8; 30,1; 43,3; 60,3; 83. Из длиннопериодных в них наблюдаются ритмы (год): 1; 2-3; 4; 9-11; 16-18,6; 22; 33; 43; 60-70; 90-100.

Трансформация космической энергии в литосфере как основа динамики современных геодинамических и сейсмических процессов

Результаты исследования взаимосвязи и взаимообусловленности космических и внутриземных процессов (явлений) показывают, что схема поступления космической энергии в околоземные геосфера можно представить в виде: **силы гравитационного взаимодействия планет солнечной системы → трансформация космической энергии в атмосфере → поверхность Земли → → оболочки Земли** [4, 5]. В результате взаимодействия планеты с длиннопериодными (периоды более 10 лет) продуктами трансформации внеземной энергии изменяется скорость вращения Земли вокруг своей оси, которое адекватно отражается в изменении напряженного состояния ее оболочек (рисунок 10).

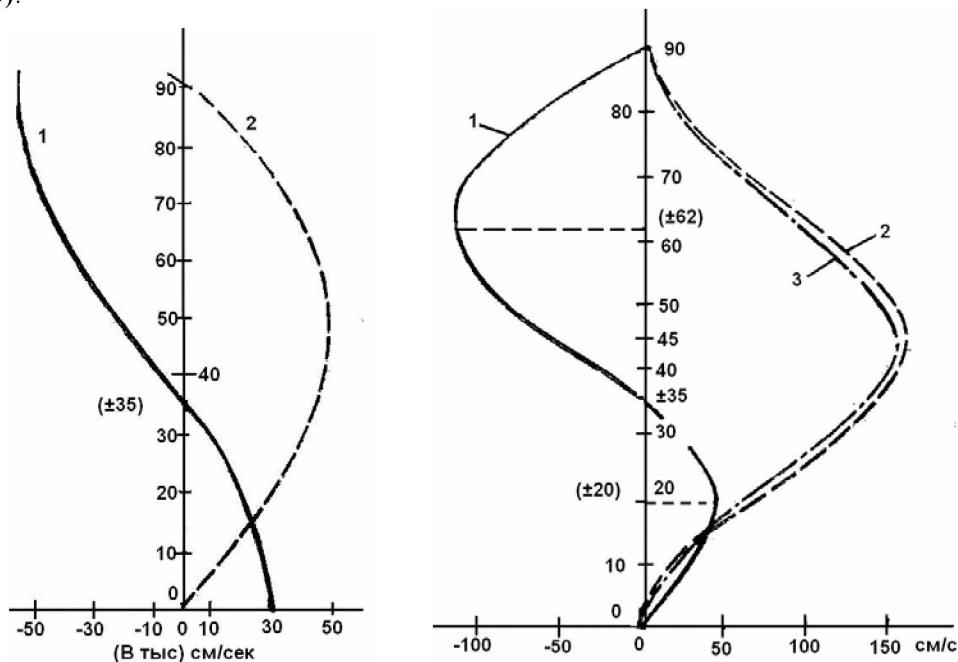


Рисунок 10 – Изменение напряжений и площади поверхности Земли при изменении скорости вращения ω [20]

Величина создаваемого напряжения достигает до $n \cdot 10^3$ бар. Как видно на рисунке 11, зоны аккумуляции напряжения в недрах Земли и «концентрации» очаговых зон сильных и разрушительных землетрясений в литосфере размещены в центральной части планеты между широтами $25-50^\circ$ с.ш., где происходят максимальные изменения в циркуляции атмосферных масс (рисунок 11).

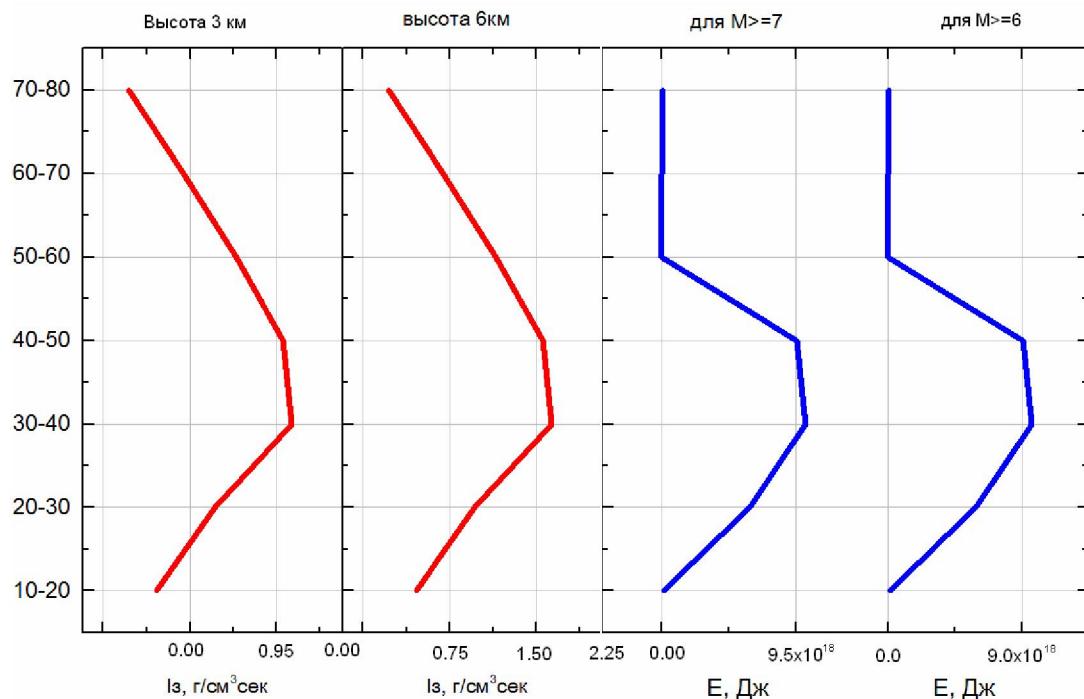


Рисунок 11 – Распределение суммарной энергии землетрясений по широтам для $M \geq 6$ и $M \geq 7$ и среднего зонального потока масс воздуха в ($\text{г}/\text{см}^3 \cdot \text{с}$) на высотах 3 и 6 км [4, 14]

При взаимодействии земной поверхности с циклически изменяющимися приливными силами и атмосферными фронтами в литосфере формируются твердые волны. Так, «бегущие» по поверхности Земли твердые волны затухают на глубине $H = \lambda \left(\frac{G \cdot T_i}{2\pi\eta_i} \right)^{1/2}$, где λ – длина волны, T – период, η – вязкость среды [4]. Так, для гармоник $T = 4$ года толщина скин-слоя будет порядка 80 км (при $G = 2 \cdot 10^{11}$ дин/см², $\eta = 21$ П).

Блоки подвергаются со стороны земной поверхности сдвиговым деформациям, состоящим из дискретного набора периодических гармоник. Разломы и волноводы играют роль диссипативных зон, из-за вязкого воздействия которых в упругом блоке земной коры смещения их по глубине и латерали будут затухать. При движении блоков вдоль разломов и волноводов формируются зоны перетирания, дробления, складкообразования, появляются трещины (источники сейсмических излучений) (рисунок 12).

На территории Тянь-Шаня вертикальные движения структурных неоднородностей литосфера обусловлены главным образом эндогенными источниками энергии. Внедрившиеся в литосферу мантийные массопотоки, по-видимому, тектонизировали литосферу орогенов.

Атмосферными массами рельеф горных сооружений подвергается знакопеременным горизонтальным движениям. Как следствие в очагах землетрясений оси сжатия и растяжения ориентированы горизонтально, а в смене направления сжатия и растяжения наблюдается ритмичность, схожая с ритмичностью атмосферных процессов (рисунок 13).

Заключение. Современные научные достижения в области наук о Земле и космосе показывают, что силами взаимодействия планет солнечной системы предопределены структурные элементы литосферы, которые при изменении внешних сил способны терять устойчивость и разрушаться и, как следствие, активизировать геодинамические, геофизические, гидродинамические явления. На территории Евразии к таким элементам относятся глобальные зоны скальвания (рисунок 14). Сейсмические пояса, в литосфере которых происходят сильные и разрушительные землетрясения, пространственно совпадают с зонами возникшими вследствие изменения ротационного режима Земли (рисунок 15).

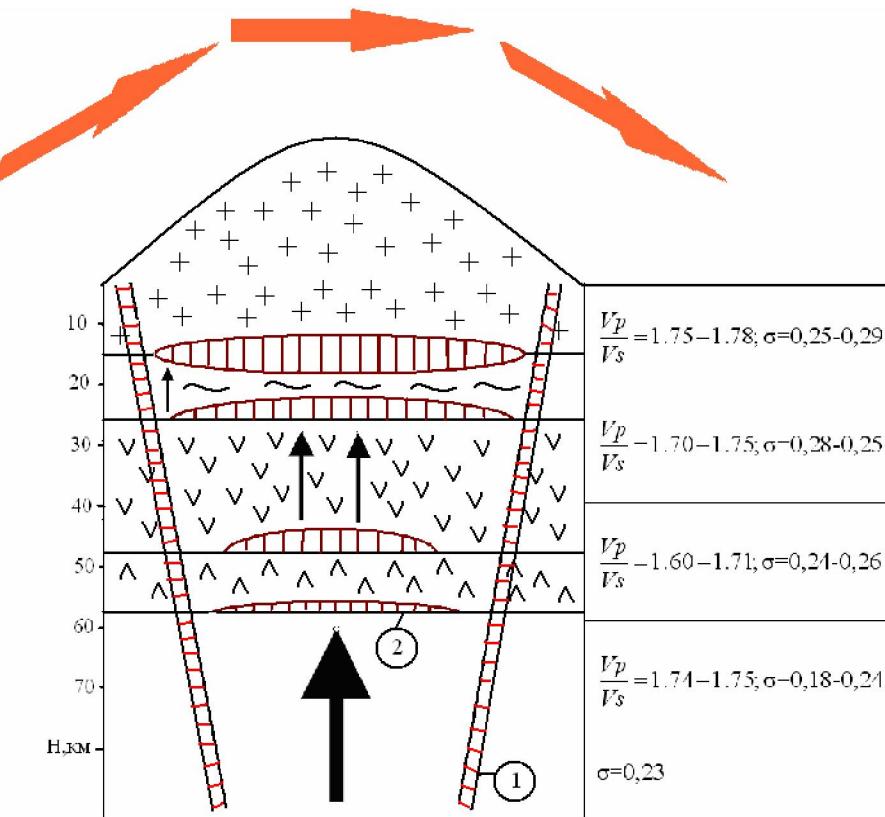


Рисунок 12 – Схема формирования глубинных подвижных зон и «тепловых ловушек» (волноводы) и взаимодействия рельефа (гор) с циркуляцией атмосферных масс. Стрелки: вертикальные направления миграции высокотемпературных масс; субгоризонтальные – направления перемещения атмосферных масс:
1 – субвертикальные глубинные зоны; 2 – тепловые ловушки; V_p и V_s – скорости сейсмических волн;
 σ – коэффициент Пуассона

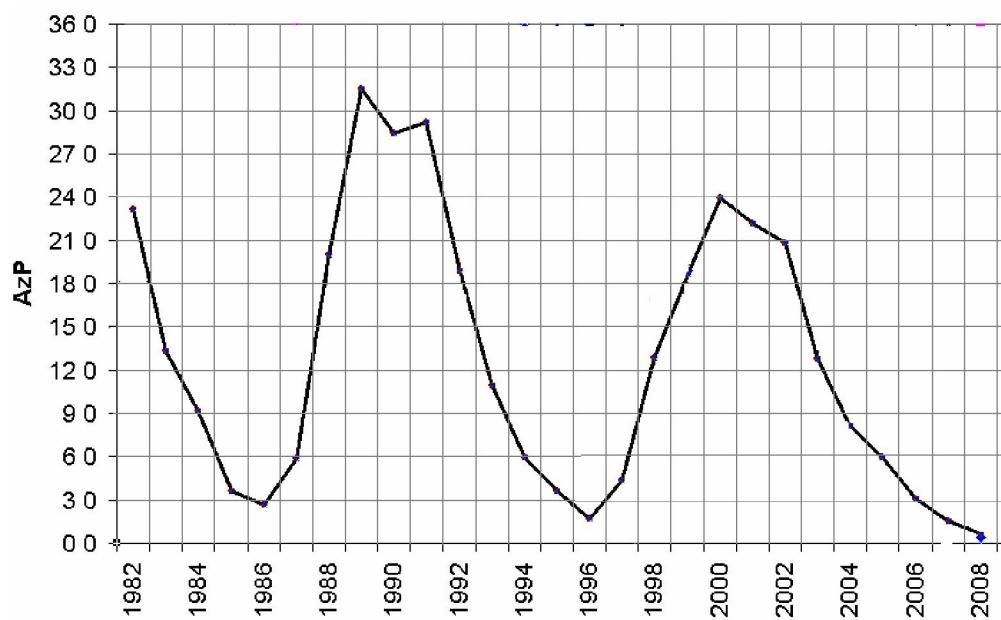


Рисунок 13 – Среднегодовые значения азимута оси напряжения сжатия AzP в различных элементарных ячейках на территории с координатами 42.55–43.25N, 76.5–78.75E [17]

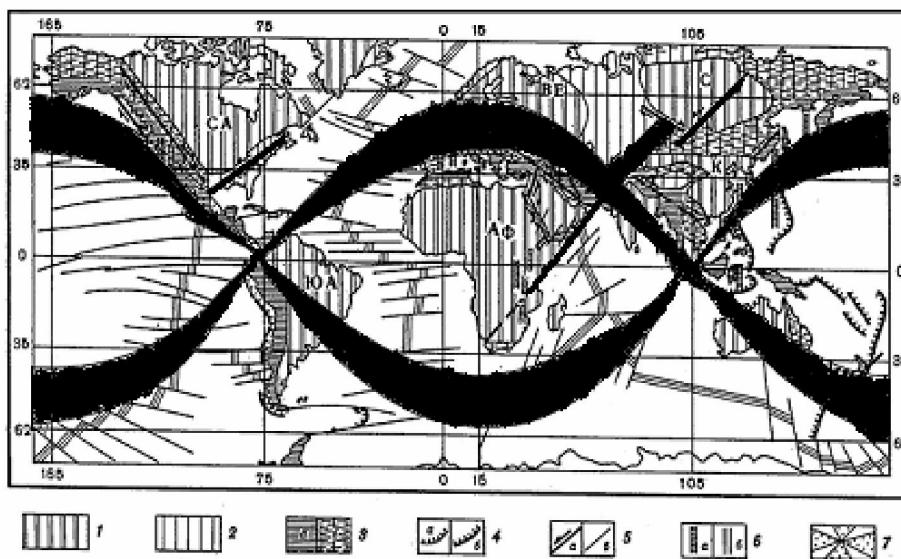


Рисунок 14 – Крупнейшие структуры литосферы и их соотношение с зонами глобального скальвания [18]

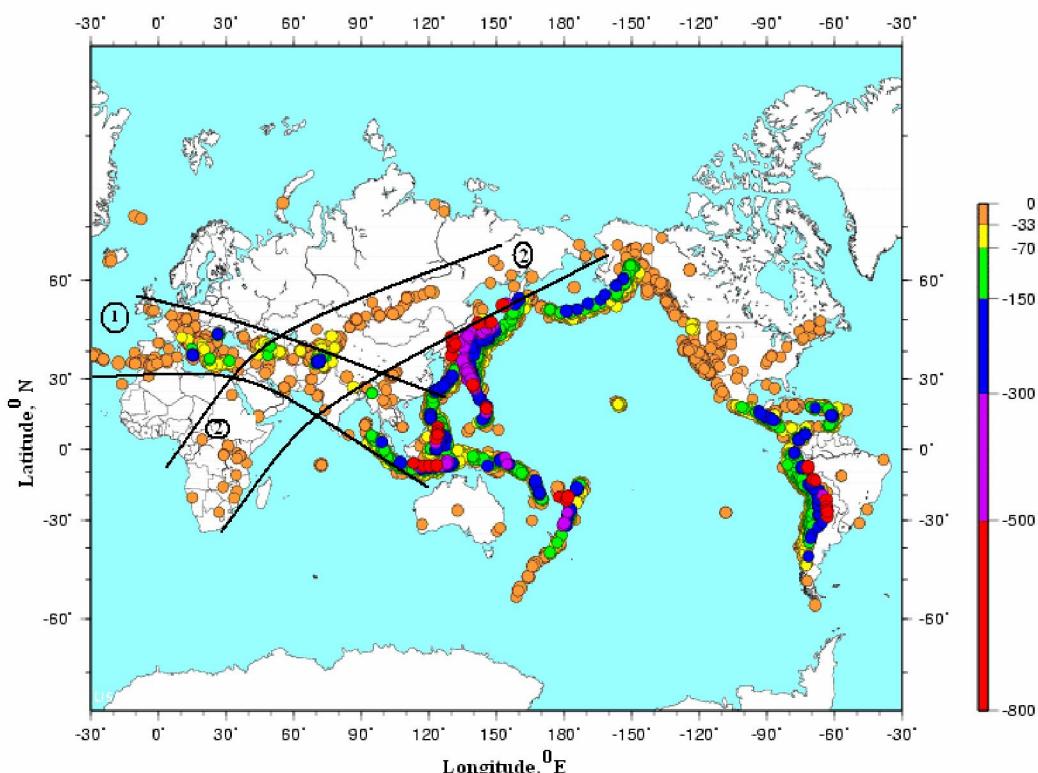


Рисунок 15 – Распределение эпицентров землетрясений ($M \geq 5.0$) на территории Земли.
Региональные сейсмические пояса: 1 – Балтийско-Индостанский; 2 – Африкано-Сибирский [5]

Динамика внутриземных процессов регулируется продуктами трансформации внеземной энергии в литосфере Земли.

В пределах глобальных зон геодинамических процессы происходят в литосфере тех регионов, куда в альпийский этап геологического развития поступали восходящие струи мантийного вещества (плюмы, диапирсы). В результате энергонасыщенность литосферы в целом оказалась относительно повышена, и, как следствие, повышена тензочувствительность к внешним силам.

Динамика геодинамических, гидрогеодинамических, сейсмических и других процессов в литосфере происходит по строгим законам природы. Относительно высокая тензочувствительность энергонасыщенных («тектонизированных») структурных неоднородностей на воздействие внешних сил служит основой механизмов формирования схожих (одинаковых) ритмов в динамике природных процессов, явлений.

Таким образом, современные геодинамические и сейсмические явления (процессы) есть следствие функционирования и взаимодействия структур литосферы с космическими источниками энергии. Пространственно-временные их изменения выражаются **законом соответствия пространственно-временных периодичностей**.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Садовский М.А. Естественная кусковатость горной породы // Доклады АН СССР. – 1979. – Т. 274, № 4. – С. 829-831.
- 2 Надиров Н.К., Курскеев А.К. Закономерная корреляционная связь между параметрами возмущенной (флюидонасыщенной) и невозмущенной геологической среды с пульсацией фигуры Земли. – М., 2011. – Диплом № 418 на Открытие.
- 3 Ветер // Википедия. – Opera 11.25.2012.21:32:55. – 2 с.
- 4 Курскеев А.К., Сидоров А.М. Современная динамика структурных неоднородностей литосферы Земли // Вестник АН КазССР. – 1987. – № 6.
- 5 Курскеев А.К. Землетрясения и сейсмическая безопасность Казахстана. – Алматы: Эверо, 2004. – 504 с.
- 6 Курскеев А.К., Абаканов Т.Д., Серазетдинова Б.З. Землетрясения: происхождение и прогнозирование. – Алматы: Эверо, 2012. – 314 с.
- 7 Современная геодинамика областей внутриконтинентального коллизионного горообразования (Центральная Азия). – М.: Научный мир, 2005. – 399 с.
- 8 Тимуш А.В. Сейсмотектоника литосферы Казахстана. – Алматы, 2011. – 590 с.
- 9 Каталог NEIC/USA
- 10 Хайруллина Г.Р., АстафьеваЖ Элементы общей циркуляции и распределения влагозапаса Земли. – М., 2008. – 64 с.
- 11 Сидоренков Н.С. Нестабильность вариаций Земли // Горизонты науки. – М., 2006. – 16 с.
- 12 Атмосфера // Викизнатие. – Opera 8.25.04.2012.21:20:31. – 10 с.
- 13 Гилл А. Динамика атмосферы и океана. Т. 2. – М.: Мир, 1986.
- 14 Кац А.Л. Сезонные изменения общей циркуляции атмосферы и долгосрочные прогнозы. – Л., 1960. – 120 с.
- 15 Шулейкин В.В. Физика моря. – М.: Наука, 1968. – 1070 с.
- 16 Природа и человек // Океан и атмосфера. – Opera: 1.21.11.2011.
- 17 Полещко Н.Н. Временные вариации параметров сейсмотектонической деформации в Джунгаро-таянь-шаньском сейсмоактивном регионе // Геодинамика внутриконтинентальных орогенов и геологические проблемы. – Москва-Бишкек, 2009. – С. 379-386.
- 18 Расцветаев Л.М. Закономерный структурный рисунок земной поверхности и его динамическая интерпретация // Проблемы глобальной корреляции геологических явлений. – М., 1980. – С. 139-195.
- 19 Беленицкая Г.А. Роль глубинных флюидов в осадочных породах и рудообразовании // Дегазация Земли и генезис нефтегазовых месторождений. – М.: ГЕОС, 2011. – С. 143-188.
- 20 Цареградский В.А. К вопросу о деформациях земной коры // Проблемы планетарной геологии. – М.: Геолтехиздат, 1963. – С. 144-221.
- 21 Во власти стихии. – Ридерз, 2008.

REFERENCES

- 1 Sadovskij M.A. Estestvennaja kuskovatost' gornoj porody // Doklady AN SSSR. – 1979. – T. 274, № 4. – S. 829-831.
- 2 Nadirov N.K., Kurskeev A.K. Zakonomernaja korreljacionnaja sviaz' mezhdu parametrami vozmushchennoj (fljuidonasyshchennoj) i nevozmushchennoj geologicheskoy sredy s pul'saciej figury Zemli. – M., 2011. – Diplom № 418 na Otkrytie.
- 3 Veter // Vikipedija. – Opera 11.25.2012.21:32:55. – 2 s.
- 4 Kurskeev A.K., Sidorov A.M. Sovremennaja dinamika strukturnyh neodnorodnostej litosfery Zemli // Vestnik AN KazSSR. – 1987. – № 6.
- 5 Kurskeev A.K. Zemletrjasenija i sejsmicheskaja bezopasnost' Kazahstana. – Almaty: Jevero, 2004. – 504 s.
- 6 Kurskeev A.K., Abakanov T.D., Serazetdinova B.Z. Zemletrjasenija: proishozhdenie i prognozirovanie. – Almaty: Jevero, 2012. – 314 s.
- 7 Sovremennaja geodinamika oblastej vnutrikontinental'nogo kollizionnogo gorobrazovaniya (Central'naja Azija). – M.: Nauchnyj mir, 2005. – 399 s.
- 8 Timush A.V. Sejsmotektonika litosfery Kazahstana. – Almaty, 2011. – 590 s.
- 9 Katalog NEIC/USA
- 10 Hajrullina G.R., Astaf'eva Jelementy obshhej cirkuljacii i raspredelenija vlagozapasa Zemli. – M., 2008. – 64 s.
- 11 Sidorenkov N.S. Nestabil'nost' variacij Zemli // Gorizonty nauki. – M., 2006. – 16 s.

-
- 12 Atmosfera // Vikiznanie. – Opera 8.25.04.2012.21:20:31. – 10 s.
13 Gill A. Dinamika atmosfery i okeana. T. 2. – M.: Mir, 1986.
14 Kac A.L. Sezonnye izmenenija obshhej cirkuljacii atmosfery i dolgosrochnye prognozy. – L., 1960. – 120 s.
15 Shulejkin V.V. Fizika morja. – M.: Nauka, 1968. – 1070 s.
16 Priroda i chelovek // Okean i atmosfera. – Opera: 1.21.11.2011.
17 Poleshko N.N. Vremennye variacii parametrov sejsmotektonicheskoy deformacii v Dzhungaro-tjan'-shan'skom sejsmoaktivnom regione // Geodinamika vnutrikontinental'nyh orogenov i geologicheskie problemy. – Moskva-Bishkek, 2009. – S. 379-386.
18 Raschvetaev L.M. Zakonomernyj strukturnyj risunok zemnoj poverhnosti i ego dinamicheskaja interpretacija // Problemy global'noj korreljacii geologicheskikh javlenij. – M., 1980. – S. 139-195.
19 Belenickaja G.A. Rol' glubinnyh fljuidov v osadochnyh porodah i rudoobrazovanii // Degazacija Zemli i genezis neftegazovyh mestorozhdenij. – M.: GEOS, 2011. – S. 143-188.
20 Caregradskij V.A. K voprosu o deformacijah zemnoj kory // Problemy planetarnoj geologii. – M.: Geoltehizdat, 1963. – S. 144-221.
21 Vo vlasti stihii. – Riderz, 2008.

Резюме

H. K. Надиров, А. К. Курскеев, Ж. Ш. Жантаев

(Сейсмология институты, Алматы к.)

КОСМОСТЫҚ КҮШТИҢ ӘСЕРІ ЛИТОСФЕРАДАҒЫ ҚАЗІРГІ ЗАМАНҒЫ ГЕОДИНАМИКАЛЫҚ ЖӘНЕ СЕЙСМИКАЛЫҚ ПРОЦЕСТЕРДІҢ НЕГІЗІ РЕТИНДЕГІ ТЯНЬ-ШАННЫҢ ҚҰРЫЛЫМДЫҚ ДИФФЕРЕНЦИЯЛЫҚ САРЫНЫ

Сейсмогеодинамикалық мәліметтер базасымен әртүрлі құрылымды, сейсмотектоникалық және басқа үлгілер жетілдірілді. Жаңа геодинамикалық процестердің негізгі себебі тектоникалық тақтатастар теориясын түсіндіріп беруде. Бұл құбылыстың табиғатын осылай түсіндіру Тянь-Шань және оған жақын аймақтарында жынылған жаңа тәжірибелдерден алынған мәліметтер негіз болмады. Біздің анықтауымызша, жаңа геодинамикалық процестер бұл дифференциялды жұмыс істейтін және литосфераның энергияға қанаққан және қанақпаған құрылымдық элементтерінің ғарыштық құштермен өзара қатынасының нәтижесі.

Тірек сөздер: ғарыштық геодезия, терендік геодинамика, үлгілер, тақтатастар тектоникасы, ғарыштық құштер, литосфера.

Summary

N. K. Nadirov, A. K. Kurskeev, Zh. Sh. Zhantaev

(Institute of seismology, Almaty)

THE DIFFERENTIATED RESPONSE OF STRUCTURES OF THE TIEN SHAN TO THE IMPACT OF COSMIC FORCES AS THE BASIS OF MODERN GEODYNAMIC AND SEISMIC PROCESSES IN THE LITHOSPHERE

Different structural, seismological and other models have been created using seismological data. The main reasons for geodynamic processes interpretation is based on the theory of tectonic plates. According to new information this conclusion is not accurate. We determined that modern geodynamic processes are the result of differential function and interaction between the lithosphere's power saturated (tectonized) and non saturated structure elements and space sources of energy.

Keywords: space geodesy, deep geodynamics, models, tectonic plates, the cosmic forces, the lithosphere.

Поступила 10.03.2014г