

IV. ПРОБЛЕМЫ И СУЖДЕНИЯ IV. PROBLEMS AND OPINIONS



С.В. Бычков// S.V. Bychkov
sergueibychkov@gmail.com

горный инженер, Университет
Британской Колумбии, Ванкувер,
Канада
mining engineer University of British
Columbia, Vancouver, Canada

УДК 550.3

ПРОЦЕСС ОБРАЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ КАТАСТРОФИЧЕСКИХ ЗЕМ- ЛЕТРЯСЕНИЙ В ТУРЦИИ 2023 И СХЕМА ДВИЖУЩИХ СИЛ ПОД- ЗЕМНЫХ ТОЛЧКОВ. ГДЕ ОЖИДАТЬ СЛЕДУЮЩИЙ УДАР СТИ- ХИИ?

THE PROCESS OF GENERATING THE ENERGY OF CATASTROPHIC EARTHQUAKES IN TURKEY IN 2023 AND THE SCHEME OF THE DRIVING FORCES OF TREMORS. WHERE TO EXPECT THE NEXT DISASTER STRIKE?

Согласно теории происхождения землетрясений Упругая отдача мистера Рейда, для того чтобы произошли подземные толчки горный массив обязан накопить энергию упругих деформаций пород в очаге будущего землетрясения, которая и будет движущей силой подземной стихии. Основной тезис теории Упругая отдача гласит: - "Землетрясение возникает при скольжении тектонических плит относительно друг друга или вдоль разлома, движению которых препятствует сила трения. Вследствие этого в породах накапливается энергия в форме упругих напряжений. Когда напряжение достигает критической точки предельной прочности пород, происходит резкий разрыв пород с их взаимным смещением в виде землетрясения". Для того, чтобы зарядить энергией такой "конденсатор" необходимо время, которое должно измеряться, по крайней мере, десятилетиями и только тогда, в один ужасный день может произойти то, что произошло 6 февраля в Турции и Сирии, и что мистер Рейд обозначил в своей теории как: - "резкий разрыв пород с их взаимным смещением". Давайте посмотрим, так ли это, ибо практика показывает, что описанный мистером Рейдом процесс не соответствует действительности и противоречит фундаментальным законам наук. По нашему мнению механизм образования энергии катастрофических землетрясений в Турции 2023 представляет собой процесс трансформации энергии электромагнитного поля горного массива в силы изгибающих моментов тектонических плит, приложенные к существующим разломам и выразившиеся в процесс землетрясений в их увеличении, как по длине, так и по ширине, так и по глубине.

According to Mr. Reid's theory of earthquake origin Elastic Recoil, in order for an earthquake to occur, the rock mass must accumulate the energy of elastic deformations of rocks at the source of the future earthquake, which will be the driving force of the underground element. The basic thesis of the theory Elastic Recoil states: - "Earthquake occurs when tectonic plates slide relative to each other or along a fault, the movement of which is prevented by friction force. As a consequence, energy is stored in the rocks in the form of elastic stresses. When the stress reaches the critical point of the ultimate strength of the rocks, there is an abrupt rupture of the rocks with their mutual displacement in the form of an earthquake". In order to energize such a "capacitor" it takes time, which must be measured in at least decades, and only then, in one terrible day can what happened on February 6 in Turkey and Syria happen, and what Mr. Reid has designated in his theory as: - "an abrupt rupture of rocks with their mutual displacement". Let's see if this is true, because practice shows that the process described by Mr. Reid does not correspond to reality and contradicts the fundamental laws of science.

In our opinion, the mechanism of energy generation of catastrophic earthquakes in Turkey 2023 is a process of transformation of the energy of the electromagnetic field of the rock massif into the forces of bending moments of tectonic plates, applied to the existing faults and increased in the process of earthquakes in length, in width, and in depth.

Ключевые слова: ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ В ТУРЦИИ, ЭНЕРГИЯ УПРУГИХ ДЕФОРМАЦИЙ, ТЕОРИЯ РЕЙДА.

Key words: EARTHQUAKE IN TURKEY, ELASTIC DEFORMATION ENERGY, REID THEORY.

Теория Упругая отдача [1] была доведена до геофизического сообщества в 1910 году и в то время многие учёные выступили против такой интерпретации процесса мистером Рейдом. Причины, побудившие геофизиков отвергнуть Упругую отдачу, носили серьёзный характер – нарушение фундаментальных законов науки. К сожалению, в 30-х годах прошлого столетия, одни ученые соблазнились простотой объяснений предложенных мистером Рейдом, а другие геофизики, так и не отыскав правильного пути в определении источника энергии землетрясений и не предложив ничего нового взамен Упругой отдачи, решили принять теорию Рейда. Это была научная катастрофа для геофизики, и развитие наук о движении тектонических плит и блоков пород с 30-х годов прекратилось и превратилось в сочинение утопических идей о природе землетрясений и фантастических историй об образовании энергии подземных толчков. С тех пор прошло почти сто лет, но инерция мышления от импульса теории Рейда до сих пор не позволяет геофизикам выбраться из джунглей Упругой отдачи, а прикладное значение сейсмологии измеряется ценой мизерных знаний о природе энергии подземных толчков.

В своей теории мистер Рейд источником энергии землетрясений назначил энергию упругих деформаций пород горного массива. При этом он словно забыл (или не знал?) законы термодинамики и основные физические постулаты: - Минимума энергии систем, принцип Ле Шателье – Брауна, законы упругой деформации тел, в частности принцип Сен-Венана и не посчитал нужным принять во внимание физико-химические свойства пород, магмы, многообразие минералов, их молекулярный состав, энергии атомных связей, электромагнитные свойства. Ну и самый главный фактор, о котором мистер Рейд совершенно забыл и который несоизмеримо грандиознее воздействует на конечный результат любого нагружения пород - время воздействия нагрузки. Из теории Рейда вытекает однозначный вывод, логика которого

говорит, что чем дольше промежуток времени между землетрясениями, тем больше энергии накопит горный массив и тем мощнее будут подземные толчки. Это абсолютно не соответствует действительности и легко доказать обратное. Специально для “членов секты Свидетелей мистера Рейда” приведём пример из школьной программы: сохранившиеся стёкла старых церквей Европы имеют утолщение в нижней части вследствие ползучести стекла. За многие годы, что стёкла находились в вертикальном положении в оконных рамах, их верхняя часть стала гораздо тоньше нижней части, то есть часть молекул хрупкого кристаллического тела даже в относительно холодном состоянии (среднегодовая температура погоды во Франции +16°C) под действием собственного веса перетекли к основанию. Из этого вытекает простой и поучительный вывод, отчётливо показывающий заблуждение мистера Рейда и его последователей - при длительных нагрузках хрупкие породы тектонических плит будут проявлять не упругие свойства, а свойства текучести. А если добавить к этому факту воздействие высоких температур, измеряемыми сотнями и тысячами градусов на глубине десятков километров и значительное литостатическое давление в сотни и тысячи МПа, то становится очевидным то, что упругие деформации пород находящиеся под длительной нагрузкой перейдут в пластические деформации, а выделившаяся при этом энергия в виде тепла неудержимо рассеется в пространстве. Странно то, что геофизики оставили без внимания этот очевидный факт и поверили в ахиню под названием Упругая отдача. Следовательно, мы вправе сделать промежуточный вывод: при длительных нагрузках на породы горного массива пластические деформации пород будут доминировать над упругими деформациями, а образовавшаяся при этом процессе энергия будет рассеиваться в окружающем пространстве. То есть, ни о каком значимом накопления упругой энергии горным массивом мы говорить не вправе. Почему этот простой для понимания логический вывод не принимают современные геофизики нам

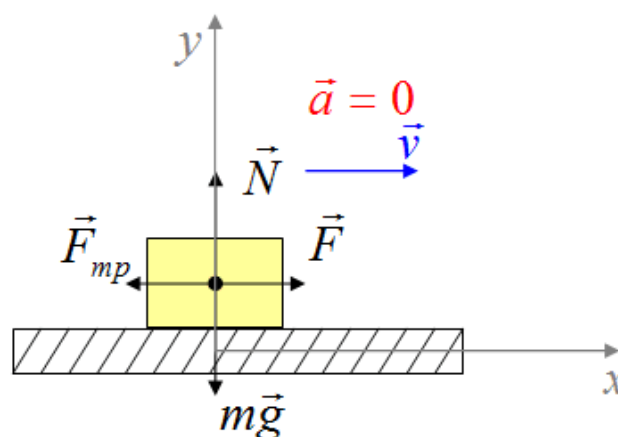


Рисунок 1. Схема расчёта силы тяги плиты
Figure 1. Calculation scheme of the traction force of the plate

неизвестно, но они до сих пор рассматривают процесс образования энергии землетрясений с позиции теории мистера Рейда и прочностных характеристик горного массива. Причём, это рассмотрение производится по самой наивной схеме: - породный массив годами аккумулирует энергию упругих деформаций горных пород, чтобы при превышении предела их прочности сдвинуть породы с места. Заиклившись на этой схеме, геофизики упустили очевидную связь процесса землетрясений с физикой элементарных частиц, молекулярной химией, электромагнитными и квантовыми процессами. Напрашивается естественный вопрос, почему в геофизике сложилась такая ситуация? А ответ очевиден, в теории Упругая отдача неверно указан источник образования энергии землетрясений, с позиции которой и была выстроена схема произошедших в Турции землетрясений. Следовательно, выводы геофизиков, которые руководствовались в объяснении причин катастрофы в Турции теорией Упругая отдача, не соответствуют действительности. Источники энергии землетрясений и в частности в Турции и Сирии мы рассмотрим ниже, а пока разберём очередное заблуждение современных сейсмологов в вопросе кинематики и энергетики тектонических плит.

Кинематика и энергетика тектонических плит

Если рассматривать процесс движения айсберга по волнам океана и движение тектонической плиты по астеносфере [2] с точки зрения механики движения тел, то мы увидим, что оба процесса практически идентичны. Сколько бы айсберг и сколько бы тектоническая плита не перемещались по волнам океана и “ухабам” асте-

носферы, энергия айсберга и энергия тектонической плиты никаким образом не будут зависеть от собственных упругих свойств льда и пород, и от процесса их деформирования. Их энергия будет определяться физическими и химическими параметрами среды, которая их перемещает, то есть энергетическими параметрами воды и астеносферы. В частности этими параметрами будут: скорость, температура, давление, удельная плотность потоков воды, результирующие силы восходящих и нисходящих слоёв пород мантии, движения магмы и других флюидов. Развитие системы GPS позволило определить, что среднее перемещение тектонических плит составляет $\sim 10 \mu\text{m}$ в сутки, что позволяет легко определить энергию любой тектонической плиты. Если сторонники мистера Рейда подставят цифры в формулу $E_{\text{кин}} = m \cdot v^2 / 2$, то они с удивлением узнают, что искомая цифра кинетической энергии тектонической плиты будет отличаться от нуля всего несколькими КДж, что составляет несколько грамм ТНТ в тротиловом эквиваленте. Следовательно, мы можем заключить, что энергия тектонических плит формируется не из мифической энергии упругих деформаций пород, а из энергии, которая вызвана движением блоков пород астеносферы, мантии, магматических потоков и различных флюидов. Кроме этого, энергия тектонических плит будет прямо пропорционально зависеть от энергии окружающей среды в виде температуры, давления и их производных, и от напряжённости электромагнитного поля. Предлагаем на примере Великого Чилийского землетрясения рассмотреть вопрос энергетики тектонических плит. Ложная идея Рейда о способности горных пород аккумулировать упругую энергию деформаций, породила другую ложную идею – о внезапном смещении плит и

блоков за счёт этой накопленной энергии в результате превышения предела прочности пород. Мы утверждаем, что это не соответствует действительности, и предлагаем вам, насладиться простеньким расчётом, который яркой вспышкой высвечивает нелепость Упругой отдачи. Зная массу тектонической плиты Наска $M = 3.98 \times 10^{21}$ кг и зная величину работы сил Великого Чилийского землетрясения 1960 года равную $A = 1.33 \times 10^{20}$ Дж, мы можем легко вычислить величину, на которую сила землетрясения F (упругая отдача) в момент землетрясения должна была по задумке мистера Рейда переместить тектоническую плиту Наска. Согласно законам механики $A = F \times S$, где, F – необходимая сила тяги для перемещения груза, S – путь пройденный грузом. Сила тяги для плиты Наска составит: $F = M(a + fg)$, где g - ускорение свободного падения, a – ускорение плиты. Отсюда $F = M \times fg$, где $f = 0,1$ коэффициент трения, который мы принимаем для упрощения расчётов одним из наименьших, как коэффициент трения для двух стальных листов с обильной смазкой между ними, $g = 9,8 \text{ м/с}^2$. Рисунок 1.

С целью упрощения расчётов мы не учитываем всевозможные “зацепы”, радиус эллипсоида Земли и некоторые другие факторы, которые очень существенно повлияют на конечную цифру в сторону её уменьшения. В этих же целях будем считать плиту Наска параллелепипедом, движущимся по расплавленной астеносфере по строго горизонтальной поверхности. Масса плиты Наска, как вы понимаете, также оценена приблизительно, ибо точные размеры плиты и её средняя удельная плотность учёным неизвестны. В таком случае смещение плиты Наска в момент землетрясения составило:

$$S = A : F \times f = 1.33 \times 10^{20} \text{ Дж} : 3.98 \times 10^{21} \text{ Дж} \times 0.1 \times 9.8 = 0,033 \text{ м.}$$

Получается, что энергии землетрясения хватило, чтобы сдвинуть плиту Наска всего на 3 см? А если принять во внимание уплотнение пород при подземном толчке, закрытие трещин, исход из плиты различных флюидов и реальный коэффициент трения между плитой и астеносферой, то цифру 3 см. можно смело понизить ещё в несколько раз. С учётом реального объёма катастрофических разрушений, выразившегося в перемещении прибрежной полосы длиной 500 км вдоль тихоокеанского побережья Чили и полосы шириной 20-30 км сдвинутой на несколько десятков метров в глубь материка, а

также учитывая площадь разрушений $2 \times 10^5 \text{ км}^2$, то рассчитанная нами мизерная цифра 3см., наглядно показывает вопиющее несоответствие положений теории Упругой отдачи с реальными результатами. Полученная нами цифра приводит нас к однозначному и фантастическому для современных геофизиков выводу – тектоническая плита Наска в момент Великого землетрясения оставалась практически неподвижной! То есть никакого проскальзывания, сдвига или субдукционных и прочих судорожных движений между тектонической плитой Наска и Южно-Американской плитой не было и, следовательно, теория Упругая отдача является ничем не обоснованным вымыслом. Для геофизики это означает очень важный вывод, а именно то, что природа землетрясений имеет механизм, который принципиально отличается от механизма описанного мистером Рейдом в своей работе.

В одной из наших работ [3] мы образно сравнили тектоническую плиту и бочку с порохом. В нашем примере пираты перекачивают бочку с порохом по палубе корабля, а тектоническая плита движется “по ухабам” астеносферы. Мы спросили у читателей: - Изменится ли энергия бочки с порохом, если пираты длительное время будут катать ее по кораблю и даже сталкивать её с другими бочками? Ответ очевиден: нет, не изменится! Но стоит поднести искру к пороху, как произойдёт грандиозный взрыв. То же самое случится и с тектонической плитой: сколько бы природа ни «катала» тектоническую плиту по астеносфере, как бы природа не сталкивала её с другими плитами, упругая энергия тектонической плиты будет изменяться в ничтожных количествах. Отсюда можно сделать очередной промежуточный вывод: - энергия упругих деформации пород тектонических плит не играет серьезной роли в сейсмических процессах, ибо тектонические плиты не обладают энергией упругих деформаций в значительных количествах. Мы сознательно упростили ситуацию, сравнив айсберг с тектонической плитой и бочкой с порохом, но принципиальные моменты механики движения физических тел были не затронуты. Но, если как мы выяснили, тектонические плиты не имеют достаточно мощной энергии упругих деформаций, то за счёт каких сил происходят землетрясения? Ответ прост: - за счёт сил изгиба тектонических плит и энергии электромагнитного поля очага землетрясения.

Тектоническая плита в роли шеста для прыжков в высоту

Согласно фундаментальному принципу термодинамики, любая система стремится к минимуму энергии, а это значит, что тектоническая плита будет сбрасывать любой появившийся у неё избышек энергии через метаморфизм пород, при котором упругая энергия процесса деформации плиты будет утилизирована природой на изменение термодинамического состояния горного массива и послужит источником энергии процессам тектогенеза. То есть, при коллизии тектонических плит происходит не аккумуляция упругой энергии, а процесс её утилизации. Особенно впечатлительным результатом такого события является процесс, когда плиты, как гигантские бульдозеры, вспахивают друг другу “животы и спины” выпучивая полученные в столкновениях “раны” на поверхность Земли в виде гор и холмов. В противном случае панорама Земли представляла бы скучную картину - идеально круглый шар без единой складки на её поверхности. В очередной раз мы должны констатировать, что при сжатии тектонических плит процесс образования энергии упругих деформаций невозможен, ибо при этом нарушаются законы механики действующие при сжатии физических тел: например, поверхности сжимаемых тел обязаны быть строго параллельны основанию пресса и пуансону и нагружаемый образец должен быть строго гомогенным. Соответствует ли эти правила геологическим условиям сжатия тектонических плит? Нет. При сжатии тектонических плит их контактирующие торцы будут далеко не перпендикулярны приложению сжимающих сил, а добиться центровки этих сил нереальная для природы задача. Значит, плиты будут разбиты на бесчисленные элементарные участки с различными по модулям напряжений и

хаотично направленным в разные стороны векторами сжимающей сил, которые в итоге будут компенсировать друг друга. При этом следует особо подчеркнуть, что породы земной коры всегда анизотропные и содержат великое множество пор, трещин, флюидов и сопутствующих им дефектов, делящих тектонические плиты на обособленные блоки, пласты и прочие элементарные участки, имеющие многочисленные дефекты. Естественно, что тектоническая плита, имеющая трещины и другие дефекты работать на сжатие не может, и будет лопаться даже при незначительном изгибающем моменте. Не менее важными являются однородность пород плиты по химическому составу, физическим, механическим и температурным параметрам. Вероятность найти однородную плиту составляет 0,0%. Разве мы можем утверждать, что тектонические плиты и блоки имеют одну температуру во всём своём объёме от поверхности Земли и до глубин в мантии в сотни километров? Нет. Будет ли плита работать, как единое целое, если модули упругости пород, составляющих плиту, будут иметь различные значения? Нет. Так о каких упругих напряжениях, которые якобы накапливаются в породах тектонических плит, мы имеем право, говорить? Естественно, никто не отрицает, что природа постоянно сталкивает плиты и блоки и это вывод хорошо подтвержден геологическими проявлениями: складками пластов, синклиналями, пучением пород в шахтах, холмобразованием, вспучиванием конусов вулканов и т.д, рис. 2, рис.3, но этот процесс коллизии плит невообразимо хаотичен по углам встреч и направлениям движения, и говорить о единой силе, и о едином векторе сжатия мы не имеем никакого права. Кроме этого, существует очень



Рисунок 2. Синклиналь + антиклиналь. Фото Шаммлюорт, www.geologyin.com
Figure 2. Syncline + anticline. Photo Shuttleworth, www.geologyin.com



Рисунок 3. Синклиналь
Figure 3. Syncline

важное правило сжатия тел, которое гласит: при соотношении толщины тела (тектонической плиты) к его длине более 1 : 2 процесс сжатия становится невозможен и это будет не сжатие, а изгиб в сочетаниях с растяжением, изломом, кручением и срезом. Известно, что указанное соотношение для тектонических плит гораздо больше допустимых законами механики. Например, для Тихоокеанской плиты это соотношение будет ~1 : 300. Из этого следует, что процесс сжатия любой тектонической плиты идентичен процессу сжатию шеста для прыжков в высоту, рис.4, у которых указанное соотношение находится даже в гораздо меньших пределах 1 : 80. Из рисунка видно, что шест (тектоническая плита № 1) будет изгибаться от воздействия энергии прыгуна (тектонической плиты № 2) с образованием стрелы прогиба за счёт изгибающего момента. За счёт большого плеча действия изгибающего момента (большой длины тектонической плиты) изгибающие силы могут достичь гигантских величин. Следовательно, мы можем сделать очередной промежуточный вывод: - При коллизиях тектонических плит возникающий при этом изгибающий момент будет движущей силой землетрясения.

Прежде чем мы перейдём к объяснению процесса землетрясения в Турции, мы должны в общих чертах описать источник и процесс образования энергии землетрясений.

Источник энергии подземных толчков

В своей теории мистер Рейд голословно указал два источника энергии землетрясений, это сила трения и энергия упругих деформаций пород. Рассмотрим оба источника. Сразу определимся с тем, что сила Трения не может

являться источником образования энергии землетрясений ибо, это противоречит принципам термодинамики [4].

Например, с точки зрения термодинамики физических систем, при взаимодействии двух плит и возникновении между ними силы трения, возможны два варианта:

1. При уменьшающихся контактах трущихся поверхностей тектонических плит, например, когда одна плита сползает с другой в зонах абдукции, или уменьшения площади продольного контакта, в соответствии с законом сохранения энергии, образуется Энергия Поверхностей за счёт механической (кинетической) энергии плит. Это не наш случай, ибо при землетрясениях площадь коллизии всегда только растёт.

2. При растущих контактах тектонических плит, что происходит при надвигании одной плиты на (под) другую в зонах субдукции или при увеличении площади контакта при продольном контакте (коллизии со сдвигом), Поверхностная Энергия высвобождается и переходит в тепло. При этом происходит нарушение закона сохранения механической энергии: теряется полная энергия тела.

Это именно наш случай, который указывает, что у тектонических плит, при увеличении площади коллизии, механическая энергия движения плит уменьшается. Это подтверждается в работе [5], которой указано подчинённое положение тектонических плит по отношению к источникам их движения.

Мы не будем здесь приводить подробный механизм термодинамических превращений одной энергии в другую, ибо это отдельная тема, требующая серьёзного описания, но подведём очередное промежуточное заключение по уча-



Рисунок 4. Кинетическая энергия спортсменки переходит в упругую энергию шеста.
Figure 4. The kinetic energy of the athlete passes into the elastic energy of the pole.

стию сил трения в процессе образования энергии землетрясений: - Трение двух тел (тектонических плит) друг о друга приводит только к их нагреванию. Увеличение температуры приводит к увеличению внутренней энергии тела. Следовательно, кинетическая энергия тела переходит в его внутреннюю энергию в виде преобразования механической энергии в немеханические формы энергии. Очевидно, что говорить об энергии способной вызвать “резкий разрыв пород с их взаимным смещением” не приходится, в виду отсутствия у тектонических плит механической энергии. Может показаться, что описанный нами процесс нарушает закон сохранения энергии, но это не так, ибо, несмотря на то, что механическая энергия в процессе трения не сохраняется, сохраняется полная энергия тела, которая учитывает и немеханические формы, включая внутреннюю энергию тела. Следовательно, закон сохранения энергии имеет фундаментальный характер, если под энергией тела понимать сумму всех видов энергий.

Так как мы исключили силы трения из списка источников образования энергии землетрясений, в нашем распоряжении остаётся только один предполагаемый источник, указанный в теории мистера Рейда – упругие напряжения, возникающие при деформации пород очага землетрясения. Известно, что при движении тектонических плит любая горная система подвергается воздействию незначительных энергетических импульсов от упругих деформаций по сравнению с уровнем энергии землетрясений, ибо, во-первых, упругая энергия не аддитивна, а во-вторых, прочностные свойства горных пород физически не допускают достижения сколь-ко-нибудь значительных упругих деформаций в

горном массиве. Простой пример. Общеизвестно, что сейсмическая энергия, выделяемая при землетрясении М8 равна эквиваленту энергии мощностью в 1 гигатонну ТНТ, которая соответствует давлению в породах очага землетрясения в сотни тысяч Мпа, а максимальная, теоретическая прочности земных пород составляет, учитывая трещиноватость пород всего 50-100 Мпа. Эта огромная гигантская разность предельной прочности пород, указывает на несоответствие теории Упругая отдача законам механики. Это очевидно, что накопить такой уровень энергии через упругие деформации очага землетрясения физически неспособен, ибо в таком случае произойдёт полная сублимация пород очага землетрясения, и порода разложится на составляющие молекулы задолго до самого землетрясения. Плюс к этому, для того, чтобы тело начало аккумулировать энергию упругих деформаций, оно обязано иметь: а). Упругие свойства или способность тела мгновенно изменять свою кристаллическую решётку вслед за изменением избыточного давления. б). Достаточно свободно изменять свою форму от действия приложенной силы (пример-рессора), с). Достаточно легко изменять свои размеры (пример-пружина). Строго говоря, ни то, ни другое, ни третье не присуще горным породам. Плюс, в теории упругости существует хорошо известный принцип Сен-Венана, согласно которому: - “На расстояние больше максимального линейного размера зоны приложения нагрузки неравномерность распределения напряжения и деформации оказываются пренебрежительно малыми”. Это означает, что если на блок породы, к примеру, с размерами 100 x100 x100 метров воздействовать нагрузкой в любой области приложения

1х1х1 метр, то какую бы мы интенсивную нагрузку не прикладывали на эту зону, вплоть до её разрушения, упругие напряжения в любой другой точке породного блока на расстоянии 1 метр от зоны приложения нагрузки будут равны нулю (0). Плюс, так как линия соприкосновения плит, как по простиранию, так и по глубине носит далеко не ровный, а прерывистый характер в виде отдельных зон (всевозможных вылияний, зацепов, трещин, раковин, неоднородностей пород, слоёв, камер с флюидами и т.д.), то и преодоление этих препятствий (движение плиты в момент землетрясения) будет прерывистым с мизерным выделением энергии. Исходя из этого, мы можем сделать ещё один промежуточный вывод: - Теория мистера Рейда Упругая отдача не соответствует современным знаниям и не может являться руководством для решения геофизических задач. В этой связи предлагаем вашему вниманию гипотезу образования энергии землетрясений вытекающую из современного представления физических наук.

Образование энергии землетрясений

Рассматривая динамику сейсмических событий, нас в первую очередь интересует полная механическая энергия тела, состоящая из кинетической, потенциальной и внутренней энергии. Исходя из формулы $E_k = mv^2/2$ кинетическая энергия в момент начала землетрясения при начальном времени $t = 0$ и скорости перемещения массива пород $v = 0$, будет также равна нулю ($E_k = 0$). Следовательно, источником землетрясений является потенциальная энергия, которая заключается во взаимодействии тела с физическим полем. Следовательно, очаг землетрясения **обязан** находиться в силовом поле. Существует два вида силовых полей – гравитационное поле и электромагнитное. В виду ничтожности гравитационных взаимодействий по сравне-

нию с электромагнитными взаимодействиями мы заключаем, что сейсмическая энергия - это энергия электромагнитного поля. Элементом, создающим физическое поле, является заряд. Чтобы в точке пространства появился заряд, необходимо наличие заряженных частиц, которыми могут быть все элементарные частицы. Но т.к. только электрон и протон неограниченно долго существуют в свободном состоянии, то источниками энергии сейсмических явлений являются электроны и протоны. Известно, что взаимодействие силового поля с телом зависит от трех факторов: напряженности поля, координаты тела, и его способность воспринимать поле. Для электромагнитного поля способность тела взаимодействовать – это заряд. Напряжённость поля - это неравномерное распределения параметров силового поля по объёму тела: зарядов, плотности среды, температуры, величина горного давления и других физических, химических и термодинамических параметров, которые наслаиваются друг и на друга, вызывая появление зарядов, элементарных частиц. Следовательно, изменение физических, химических и термодинамических параметров горного массива служит стартовой точкой выделения энергии элементарными частицами, рис.5 а, б, в.

Где: на рис. **5а** величина зарядов равна 0, т.к. горное давление равномерно распределено по площади геологического массива, что делает его сейсмически импотентным.

На рис.**5б** градиент горного давления в геологическом теле малозаметно меняется, что приводит к появлению зарядов и электромагнитного поля малой напряжённости и ничтожного шанса возникновения землетрясения.

На рис.**5** горное давление в геологическом теле меняется, что приводит к образованию зарядов и электромагнитного поля высокой напряжённости. В согласии со вторым законом термодинамики в геологическом теле появля-

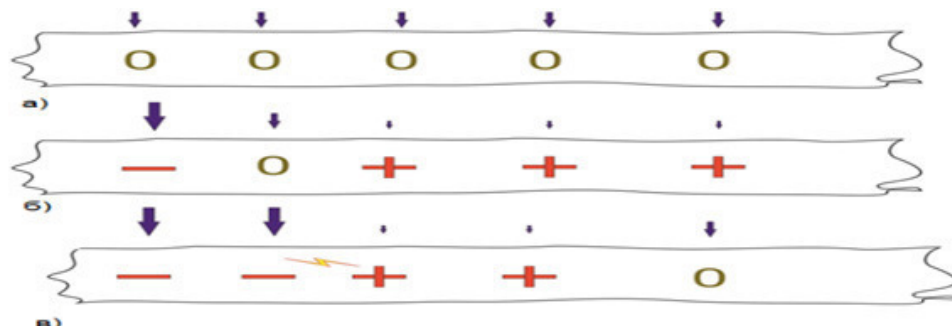


Рисунок 5. Изменение параметра давления приводит к появлению заряда и силового поля.
Figure 5. Changing the pressure parameter leads to the appearance of a charge and a force field.

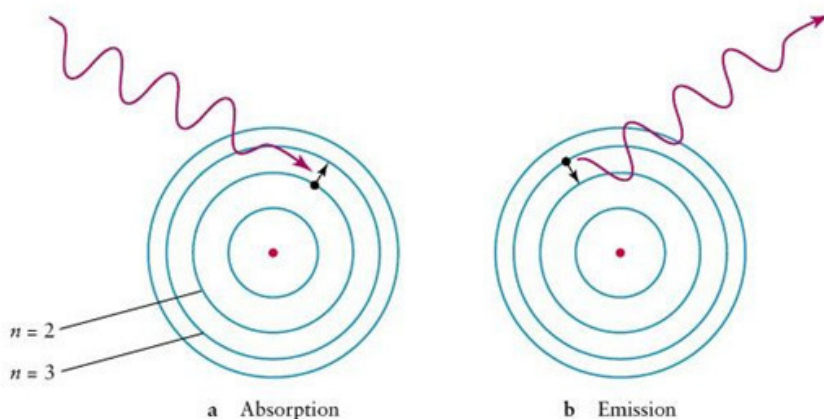


Рисунок 6. Графический смысл постулатов Бора.
Figure 6. Graphic meaning of Bohr's postulates.

ся силы, стремящиеся устранить неравновесность среды, путем переноса зарядов, устраняя возникшую разность потенциалов между системой и окружающей ее средой, рассеивая энергию в окружающее пространство в согласии с фундаментальным принципом Минимума Энергии любой системы. Если скорость выделения энергии не велика, то она рассеивается без подвижек пород. Если в какой-то момент времени скорость выделения энергии повысится и наведётся достаточно сильное электромагнитное поле, то происходят малозаметные подвижки земной коры в виде пучения пород и т.д. А если процессы идут с высокими скоростями выделения энергии и наращивания напряжённости электромагнитного поля, то происходят полновесные сейсмические события, приводящие к катастрофическим последствиям. Исходя из этого, мы можем сделать следующий вывод: энергия сейсмического процесса - это энергия электромагнитного поля, величина которого зависит от напряжённости и скорости взаимодействия зарядов этого поля, а источником энергии сейсмических событий являются элементарные частицы – электроны и электромагнитное поле.

Теоретическое обоснование работы механизма образования сейсмической энергии согласно постулатам Нильса Бора и теории самоиндукции Генри Джозефа.

Лауреат Нобелевской премии Нильс Борн и американский физик Генри Джозеф не предполагали, что постулат о стационарном состоянии атомов [6] и теория самоиндукции [7] послужат ключом к механизму образования сейсмической энергии. С точки зрения электродинамики любой атом неустойчив, так как при движении по орби-

там электроны теряют энергию и, в конце концов, должны упасть на ядро с коллапсом Вселенной. Но этого не происходит. Чтобы разрешить этот парадокс Нильс Бор сформулировал постулат:

“Атомные системы существуют только в стационарных состояниях, в которых, несмотря на происходящие в них движения заряженных частиц, они не излучают и не поглощают энергию. В этих состояниях атомные системы обладают энергиями, образующими дискретный ряд: E_1, E_2, \dots, E_n . Всякое изменение энергии в результате поглощения или испускания электромагнитного излучения может происходить только при полном переходе (скачком) из одного стационарного состояния в другое стационарное состояние”.

Рассмотрим породный массив (будущий очаг землетрясения) с точки зрения теории Нильса Бора. В какой-то момент формирования литосферы планеты, атомам сообщается энергия от силы объёмного давления. В виду неравномерности воздействия давления в горном массиве появляются заряды, и наведётся электромагнитное поле, энергия которого передастся электронам, которые согласно постулату Н. Бора обязаны перейти на внешнюю орбиту с поглощением кванта энергии. Рис.6а. В последующем, в какой-то момент времени существования горного массива возможны три варианта поведения атомов, вероятность которых будет зависеть от величины деформационных сил и некоторых физических и химических параметров, от которых зависит величина *критического потенциала* [8].

Вариант 1. Если действие деформационных сил было упругим, то критический потен-

циал будет недостигнут. Электрон попытается перейти на другую стационарную орбиту с поглощением кванта энергии, но в соответствии с постулатом Нильса Бора не сможет выполнить скачок. Но и находиться между стационарными орбитами электрон не может и через $\sim 10^{-8}$ сек. вернётся на прежнюю орбиту без выделения энергии. Породный массив в таком состоянии может находиться вечно.

Вариант 2. При каком-то значении сил деформации энергии может хватить, чтобы преодолеть *критический потенциал* и электроны скачком сменяют стационарную орбиту, излучив при этом квант энергии. При этом произойдёт деформирование горного массива с возможными подвижками пород. При этом, горный массив может вернуться к нейтральному состоянию (варианту 1) или, если процесс выделения энергии продолжится и вызовет дальнейшее смещение пород, то это приведёт к дальнейшему изменению горного давления и значительному увеличению напряжённости электромагнитного поля и варианту 3.

Вариант 3. При значительных подвижках геологических тел, изменении их физического или химического состояния, теплового фактора, резкого сброса горного давления и т.д. произойдёт перезагрузка породного блока. Электроны, в соответствии с постулатом Нильса Бора, перепрыгнут с орбиты на орбиту, и выделят при этом по кванту энергии, рис.6 в. Причём электрон может прыгнуть сразу через несколько орбит, что значительно повысит энергию наведённого электромагнитного поля и его напряжённость, что может привести к колебаниям пород будущего очага землетрясения. Исходя из вышеописанного механизма, становится очевидным прямая зависимость процесса образования энергии землетрясений от напряжённости электромагнитного поля пород очага. Но, существует ещё один фактор, который будет определять вероятность подземного толчка и его мощность. Этот фактор называется индуктивность планеты Земля, и его сущность описана в теории самоиндукции Г. Джозефа. Так как наша планета представляет собой генератор, который создаёт собственное магнитное поле, то недра Земли играют роль обмоток огромной катушки индукции, а создаваемая ей магнитная индукция будет определять силу действия магнитного поля Земли на движущиеся заряженные частицы пород и электромагнитное поле очага землетрясения. Очевидно, что чем больше потенциальной энергии перейдёт в кинетическую

энергию геологического тела, тем мощнее будет землетрясение, а так как, образно говоря, индуктивность – это своеобразная кинетическая энергия силового поля, то чем выше будет индуктивность, тем сильнее будет землетрясение. Сравнение формулы энергии индуктивности и формулы механической кинетической энергии тела наглядно показывает идентичный физический смысл индуктивности и кинетической энергии. Индуктивность B определяет энергию магнитного поля E_i , создаваемого током I :

$$E_i = \frac{1}{2} \cdot B \cdot I^2$$

Аналогично, механическая кинетическая энергия тела определяется массой тела m и его скоростью V :

$$E_k = \frac{1}{2} \cdot m \cdot V^2$$

Из этого можно сделать вывод, что индуктивность при движении заряда создаёт энергию в кинетической форме. Двигаясь по обмоткам катушки, заряд не накапливается, а усиливает магнитное поле. Следовательно, индуктивность, это способность катушки индуктивности извлекать энергию из источника электрического тока и сохранять её в виде магнитного поля. Таким образом, если ток в катушке индуктивности увеличивается, то магнитное поле расширяется в своих границах, а если ток уменьшается, то поле будет сжиматься, вплоть до исчезновения.

Механизм образования подземного гула, толчков и тряски в очаге землетрясения

Как только электроны по вышеописанному варианту 3 сделают скачок на другую орбиту и наведётся электромагнитное поле будущего очага землетрясения, то оно немедленно вступит во взаимодействие с магнитным полем создаваемое генератором планеты. В результате взаимодействия двух магнитных полей резко изменится намагниченность [9] пород будущего очага землетрясения, которое вызовет другое явление, под названием магнитострикция [10], которая и вызовет подземный толчок (толчки) и все остальные сейсмические эффекты. Сущность явления магнитострикции заключается в том, что при изменении намагниченности физического тела, его объем и линейные размеры будут изменяться с определённой частотой (пульсировать), издавая при этом характерный звук мощного трансформатора, и чем сильнее будет меняться намагниченность, тем сильнее будут толчки и другие проявления сейсмических эффектов. Аналогия такого процесса – это



Рисунок 7. Схема разломов в зоне конгломерации плит
 Figure 7. Diagram of faults in the zone of plate conglomeration

катушка индуктивности с подвижным сердечником, который будет двигаться туда-сюда (пульсировать) при подаче напряжения на обмотку. Следует отметить, что роль сердечника с успехом может выполнять магма, находящаяся в зоне очага землетрясения. Например, именно только пульсацией пород очага землетрясения и пульсацией магмы можно объяснить удары, дрожание, шатание и тряску очага землетрясения в течение нескольких десятков секунд и минут и гул землетрясения, который есть не что иное как низкочастотная акустическая волна от пульсации горных пород очага землетрясения, который может распространяться в виде инфразвука, улавливаемого различными животными. Так как

индуктивность зависит только от геометрических размеров контура (очага землетрясения) и магнитных свойств среды (магмы, пород и минералов, слагающих очаг землетрясения), то они будут прямо пропорционально влиять на магнитуду землетрясения. К этому надо добавить, что магнитные бури на Солнце при определённых совпадениях случайных факторов могут повлиять на общую индуктивность очага землетрясения в сторону возрастания намагниченности очага землетрясения и в некоторых случаях послужить спусковым крючком землетрясения.

Механизм землетрясений в Турции и Сирии 2023 года

Согласно заключению геофизиков, ис-



Рисунок 8. Схема движения плит. Автор NikitaKovtunSlyudyanka.
 Figure 8. Diagram of the movement of plates. Author NikitaKovtunSlyudyanka.

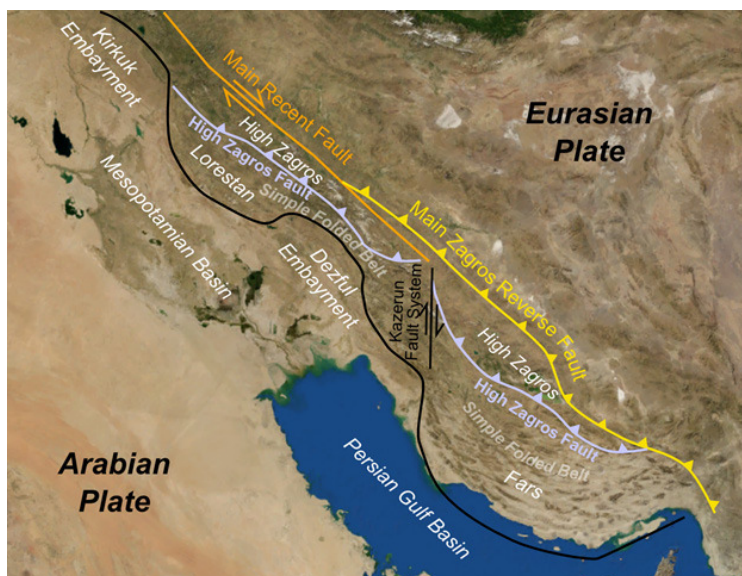


Рисунок 9. Основные структурные особенности складчато-надвигового пояса Загрос. Автор Mikenorton
Figure 9. The main structural features of the folded-thrust Zagros belt. By Mike norton

точником энергии катастрофических землетрясений в Турции и Сирии в феврале 2023 года послужила энергия упругих деформаций пород, накопленная горным массивом на стыке Анатолийской, Африканской и Аравийской плит в согласии с теорией мистера Рейда Упругая отдача. В соответствии с выводами, которые мы сделали по ходу статьи, такое объяснение механизма произошедших подземных толчков не выдерживает критики и его необходимо пересмотреть, ибо при длительных нагрузках породном массиве пластические деформации пород будут в значительной степени доминировать над упругими деформациями, а образовавшаяся при этом процессе энергия в согласии с законами термодинамики будет рассеиваться в окружающем пространстве. То есть, ни о каком значимом накопления упругой энергии горным массивом мы говорить не вправе и теория мистера Рейда Упругая отдача не соответствует современным знаниям и не может являться руководством для решения геофизических задач. В этой связи предлагаем вашему вниманию гипотезу механизм землетрясений в Турции и Сирии 2023 года. Согласно официальным данным 6 февраля 2023 года с интервалом в несколько часов на юго-востоке Турции и Сирии произошли мощные землетрясения с $M 7,8$ и $M 7,5$. Вслед за этими толчками произошло несколько тысяч повторных толчков, с магнитудой самого сильного до 6,7. В результате этой катастрофы в Турции и Сирии погибло несколько десятков тысяч человек и признано самым мощным в Турции после 1939 года. Землетрясения вспороли земную

кору на 190 км по Анатолийскому трансформному разлому в направлении на север-восток, в непосредственной близости от точки контакта Анатолийской, Аравийской и Африканской плит, рис.7. Этот район считается сейсмически активным. Последнее землетрясение в этом района произошло 24 января 2020 г. с $M 6,7$

Главную роль в турецкой катастрофе сыграла Аравийская плита, которая на севере смыкается конвергентной границей с Анатолийской и Евразийской плитами, образуя при этом конгломерацию плит, каждая из которых сохраняет свой вектор движения. В результате этого процесса суммарный вектор движения плит создал изгибающий момент, от действия которого образовалась новая трещина в теле Западно-Анатолийского разлома на глубине ~10 километров, в результате чего резко изменилось литостатическое давление в окружающих породах и образовалось электромагнитное поле высокой напряжённости, которое вступило во взаимодействие с собственным магнитным полем планеты. В результате взаимодействия двух магнитных полей резко изменилась намагниченность пород очага землетрясения и вызвало появление эффекта магнитострикции, который и вызвал подземные толчки. Усадка пород в результате землетрясений продолжает изменять электромагнитное поле и намагниченность пород, отчего подземные толчки будут продолжаться ещё какое-то время. В будущем, подобный процесс с большой вероятностью, будет продолжать гнуть каждую из указанных плит и ломать по любому из существующих разломов: Анатолийскому За-

падному или Анатолийскому Северному, разлому Мёртвого моря, Складчато-надвиговому поясу Битлис-Загрос. Точное место следующего землетрясения зависит от результирующего вектора движения трёх плит, от которого в свою очередь будет зависеть направление стрелы прогиба конгломерации трёх тектонических плит. Рисунок 8.

Заключение

1. Теория мистера Рейда Упругая отдача не соответствует современным знаниям и не может являться руководством для решения геофизических задач.

2. Изменение нагрузок горного массива, приводящее к выделению энергии электронов и наведению электромагнитного поля в очаге землетрясения, вызывает увеличение его напряжённости и индуктивности за счёт магнитного поля планет. В результате такой кооперации происходит изменение намагниченности пород и появлению эффекта магнестрикции, которая вызовет толчки, дрожание и ударные и акустические волны в породах очага землетрясения. Магнитные бури на Солнце при определённых

совпадениях случайных факторов могут повлиять на общую индуктивность в сторону её увеличения и возрастания намагниченности очага землетрясения и в некоторых случаях послужить спусковым крючком землетрясения.

3. Механизм образования энергии катастрофических землетрясений в Турции и Сирии 2023 представляет собой процесс трансформации энергии электромагнитного поля горного массива в ударные волны, которые прошли по существующему Анатолийскому Западному разлому и вызвали его увеличение, как по длине и ширине, так и глубине.

4. В будущем, с большой вероятностью, подобный процесс в этом районе будет продолжать гнуть каждую из указанных плит и ломать их по любому из существующих разломов: Анатолийскому Западному или Анатолийскому Северному, разлому Мёртвого моря, Складчато-надвиговому поясу Битлис-Загрос. Точное место следующего землетрясения будет зависеть от результирующего вектора движения трёх плит, направление которого и укажет место будущего землетрясения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Reid H. F. The elastic-rebound theory of earthquakes. Department Geology. Univ. Calif., 6(19), 1910 с. 413-444.
2. Boyd J. Flow in the asthenosphere drags tectonic plates along. <https://news.rice.edu/2018/05/29/flow-in-the-asthenosphere-drags-tectonic-plates-along2/>
3. Bychkov S.V. The Sections of the earth's crust and mantle as an accumulator of energy from earthquakes, rock bursts and sudden outliers. Myth or reality? Scientific and Technical Journal Herald, № 1, 2018, doi 10.26631/issn.2072-6554
4. Makkonen L. A thermodynamic model of sliding friction. AIP Advances 2, 012179 (2012); <https://doi.org/10.1063/1.3699027>
5. Bychkov S.V. Entertaining Geophysics 2: The Study of Seismic Phenomena As the Process of Fortune-Telling on the Coffee Grounds- the Mythical Energy of Tectonic Plates (May 31, 2021). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3857322> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3857322>
6. Bohr atomic model: http://abyss.uoregon.edu/~js/glossary/bohr_atom.html
7. Singh, Yaduvir. Electro Magnetic Field Theory. Pearson Education India. (2011) p. 65. ISBN 978-8131760611.
8. The first excitation potential <http://advancedlab.physics.gatech.edu/labs/frankhertz/frankhertz-2.html>
9. Saveliev I. V. Electricity and Magnetism. – 2001.p142-143. <http://www.orenport.ru/images/doc/833/Saveliev2.pdf>
10. Magnetostriction. Why does the transformer hum?<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/Solids/magstrict.html>

REFERENCES

1. Reid H. F. The elastic-rebound theory of earthquakes. Department Geology. Univ. Calif., 6(19), 1910 с. 413-444.
2. Boyd J. Flow in the asthenosphere drags tectonic plates along. <https://news.rice.edu/2018/05/29/flow-in-the-asthenosphere-drags-tectonic-plates-along2/>
3. Bychkov S.V. The Sections of the earth's crust and mantle as an accumulator of energy from earthquakes, rock bursts and sudden outliers. Myth or reality? Scientific and Technical Journal Herald, № 1, 2018, doi 10.26631/issn.2072-6554
4. Makkonen L. A thermodynamic model of sliding friction. AIP Advances 2, 012179 (2012); <https://doi.org/10.1063/1.3699027>
5. Bychkov S.V. Entertaining Geophysics 2: The Study of Seismic Phenomena As the Process of Fortune-Telling on the Coffee Grounds- the Mythical Energy of Tectonic Plates (May 31, 2021). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3857322> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3857322>
6. Bohr atomic model: http://abyss.uoregon.edu/~js/glossary/bohr_atom.html
7. Singh, Yaduvir. Electro Magnetic Field Theory. Pearson Education India. (2011) p. 65. ISBN 978-8131760611.
8. The first excitation potential <http://advancedlab.physics.gatech.edu/labs/frankhertz/frankhertz-2.html>
9. Saveliev I. V. Electricity and Magnetism. – 2001.p142-143. <http://www.orenport.ru/images/doc/833/Saveliev2.pdf>
10. Magnetostriction. Why does the transformer hum?<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/Solids/magstrict.html>