

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

АМОТИЗАТОР ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ EARTHQUAKE ABSORBER

В настоящий момент в геофизике распространён постулат, который знает любой студент геофизического факультета: "Максимально возможное землетрясение, которое может случиться на просторах планеты Земля, не может превысить магнитуду M10". Исключение из этого правила составляют импактные землетрясения, магнитуда которых может оказаться гораздо мощнее заявленной роковой десятки и которые неоднократно случались в истории Земли. На основании простых расчётов принятых в горном деле мы решили проверить, соответствует ли в действительности заявленный геофизиками предел магнитуды M10 с пределом прочности планеты и как природа осуществляет процесс амортизации и утилизации энергии землетрясений, в случае если магнитуда подземных толчков превысит предел прочности земной коры. В данной статье рассмотрена гипотеза о существовании природного механизма, служащего амортизатором катастрофических землетрясений, ибо очевидно, что за 4 миллиарда лет существования Земли без природного процесса амортизации энергии подземных толчков, наша планета давно бы прекратила своё существование и была бы разрушена мощным землетрясением.

At the moment in geophysics there is a common postulate, which any student of geophysics knows: - "the maximum possible earthquake that can occur on the planet Earth cannot exceed the magnitude of M10". The exceptions to this rule are impact earthquakes, the magnitude of which may be much more powerful than the declared fatal ten and which have repeatedly occurred in the history of the Earth. On the basis of simple calculations adopted in mining, we decided to check whether the limit of magnitude M10 declared by geophysicists corresponds in reality to the strength limit of the planet and how nature carries out the process of absorption and disposal of earthquake energy, in case if the magnitude of underground tremors will exceed the strength limit of the Earth's crust. In this article the hypothesis of the existence of a natural mechanism serving as a shock absorber of catastrophic earthquakes is considered, for it is obvious that for 4 billion years of the Earth's existence, without the natural process of tremor energy absorption, our planet would have ceased to exist long ago and would have been destroyed by a powerful earthquake. Ключевые слова: ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ, МАГНИТУДА, ПРОЦЕСС АМОТИЗАЦИИ ПОДЗЕМНЫХ УДАРОВ.

Key words: EARTHQUAKE, MAGNITUDE, PROCESS OF UNDERGROUND TREMOR ABSORPTION.

Теоретическая часть
Расчётный уровень землетрясений, способных расколоть Землю на части, определён геофизиками много лет назад. Учёные разных стран дают приблизительно одинаковые цифры, которые указывают, что в этом случае выброс энергии должен составить

уровень 10^{23-24} Дж, что соответствует магнитуде землетрясения $\geq M12$.

Представьте Апокалипсис, при котором Земля раскалывается пополам от мощнейшего удара подземной стихии: две половинки планеты медленно расходятся и начинают хаотично вращаться, с ужасным, адским хрустом, круша

друг друга, а потерявшие берега моря и океаны вперемежку с огненной магмой заливают руины городов ... Фильм ужасов? Нет, это вполне реальная картина Армагеддона, которая логически вытекает из теории землетрясений мистера Рейда Упругая отдача [1], ибо её основным положением является постулат накопления горным массивом упругой энергии в процессе деформации породных блоков. Если следовать этой теории, то в какой-то момент времени жизни нашей планеты одна из тектонических плит, "складывая энергию упругих деформаций пород в копилку", со временем накопит достаточно энергии, чтобы расколоть планету на несколько частей. К нашей радости и к удивлению последователей теории мистера Рейда, за 4 миллиарда лет существования нашей планеты, сценарий ужасного Апокалипсиса так и не стал реальностью. Получается парадокс, от которого у геофизиков закипает мозг: если породы тектонических плит обладают физической способностью накапливать энергию упругих деформаций, то почему за 4 миллиарда лет существования нашей планеты она не была уничтожена катастрофическим выбросом накопившейся энергией упругих деформаций пород?! Чтобы объяснить сей парадокс, последователям мистера Рейда необходимо было либо отказаться от постулата накопления горным массивом энергии упругих деформаций и списать теорию Упругая отдача

в утиль, либо придумать что-то необычное, что позволило бы им сохранить лицо и оставить теорию Рейда в неприкосновенности. Тщательно обдумав щекотливую ситуацию, в которую они попали, геофизики "разрешили" тектоническим плитам накапливать упругую энергию до лимита магнитуды $\sim M10$, а все, что свыше этой магнитуды, просто запретили! В итоге в геофизике сложилась ситуация, при которой у части геофизиков законы науки стали работать только до уровня энергии землетрясения магнитудой $\leq M10$! После же достижения "роковой цифры" в диссертациях по геофизическим наукам вместо фамилий Ньютона, Максвелла, Фарадея, Клаузиуса, Бора, Менделеева и других учёных замелькали никому не известные фамилии геофизиков с неизвестными доселе научными выкладками, которые и постулировали фокус с максимально возможной магнитудой $M10$. Сей фантастический постулат последователи мистера Рейда обосновали особыми физико-химическими параметрами горного массива на глубинах свыше 50 км, которые ввиду их пластического состояния якобы не позволяют горным породам накапливать энергию деформаций свыше $\leq M10$. И хотя никто из ныне живущих на Земле людей не может сказать, какова реальная физическая, химическая и энергетическая структура горных пород на глубине свыше 50 км, к нашему удивлению этот постулат был принят геофизическим миром практически без возраже-



Рисунок 1
Figure 1

ний и оказался очень живучим и плодовитым. Но геофизики не остановились на приобретении этого кота в мешке. Не зная структуры подземного мира и механизма образования энергии землетрясений, они изобретали большое количество методик расчёта сил подземных толчков, которые никак не хотели соответствовать реальным результатам землетрясений. Если бы не практические достижения военных сейсмологов во второй половине XX века, которые опытными взрывами химических и ядерных зарядов установили соответствующее значение выделенной при взрывах энергии произошедшим разрушениям, то неизвестно, сколько бы ещё времени геофизики бродили в частокле своих многочисленных и забавных формул. Главным же аргументом ограничения магнитуды землетрясений роковой десяткой было принято утверждение геофизиков о прямой зависимости длины разлома (размера очага) от магнитуды. Утверждая это, они исходили из понятия о пределе прочности материала. Следуя этому понятию, геофизики постановили, что в силу предельной прочности блока пород он может накопить строго определенное количество энергии, соответствующее длине разлома (площади очага землетрясения). Они даже выполнили многочисленные и сложнейшие расчёты, которыми было установлено (?) и доказано (?), что очаги самых мощных землетрясений могут образовать разломы длиной только до 1000 км. И не на дюйм больше! Эту цифру геофизики с успехом подогнали к результату Великого чилийского землетрясения, разлом которого случайно составил ~1000 км. На самом деле первоначальная оценка длины разлома была ошибочной, и его реальная длина составила 1350 км. Но это был результат не одного толчка. Главному толчку чилийского землетрясения предшествовали четыре форшока магнитудой более 7.0 и несколько афтершоков, пять из которых также имели магнитуду больше 7.0. В сумме Великое чилийское землетрясение состояло из 37 толчков, последовательно, удар за ударом разрывающих побережье Чили. Тем не менее первоначальная оценка разлома длиной в 1000 км была решающим аргументом в доказательной базе геофизиков, и они с гордостью и чувством выполненного долга постановили, что планета Земля не в состоянии породить землетрясение более сильное, чем чилийское. Это утверждение сходило им с рук, пока не грянул гром землетрясения у острова Суматра 2004 года [2]. При магнитуде M 9.1 землетрясение оставило после себя разлом длиной ~1500 км, что напрочь

перечеркнуло расчёты геофизиков и в одну секунду перевело их многочисленные научные статьи, расчёты и диссертации из разряда выдающихся научных достижений в разряд макулатуры годной для переработки в рулоны туалетной бумаги. Другим простым и наглядным примером, опровергающим теорию связи длины разлома с $M_{\max} \sim 10$, является ситуация при которой с нашей планетой может столкнуться иноземное тело. Выделившаяся при этом энергия может значительно превосходить энергию $M10$, а это значит, что длина разлома (площадь очага) **НЕ** имеет прямой зависимости от мощности подземных толчков! Конкретно для данного случая размер очага не играет никакой роли, а магнитуда землетрясения будет зависеть только от скорости космического тела, его массы и угла встречи космического тела с Землёй. Спрашивается, почему геофизики попали впросак? Ответ очевиден: не только от поверхностного знания физики, химии, квантовой механики, но и обыкновенного незнания теоретической механики, формулами которой они оперировали и которые “перепаханы” учёными вдоль и поперёк. В противном случае они бы семь раз отмерили, прежде чем делать скоропалительные выводы. Один из таких просчётов заключается в том, что в понятие предела прочности горных пород, на величину которой геофизики делали основной упор, они не включили другие параметры, напрямую связанные с прочностью материалов, влияющих на конечный результат. Это предел текучести, предел пропорциональности, предел упругости, предел выносливости, предел прочности на сдвиг, статический и динамический пределы прочности, разность температур горного массива и архиважный параметр любого нагружения материала - время деформации пород. Геофизики почему-то не взяли в толк, что любое, даже самое незначительное изменение вышперечисленных параметров в любую сторону, окажет решающее значение на конечный результат. Простой пример: при одной и той же нагрузке, но за разный период времени твёрдое и прочное тело может либо упруго деформироваться, либо разрушиться, либо пластически перетечь в другое место с изменением формы. Но и это ещё не всё. Главное, что не знал мистер Рейд и о чём пока ещё слабо догадываются современные геофизики – это реальный механизм землетрясений, который заключается не в работе сил энергии упругих деформаций, а в электромагнитном квантовом взаимодействии материи. Единственная причина, по которой электромагнитное взаи-

модействие не проявляется в масштабных землетрясениях с магнитудой выше M10, это не длина разлома, а электрическая нейтральность материи (геологических тел), слагающих нашу планету, то есть наличие в земной коре и мантии тектонических плит, породных блоков и геологических областей, в которых **отсутствуют** положительные и отрицательные заряды (нет разности потенциалов). Таких нейтральных областей на нашей планете подавляющее большинство. Как только в зонах разломов, стыков тектонических плит появляются области с разными потенциалами, то в силу вступает второй закон термодинамики и в согласии с принципом Минимума энергии любой системы происходит сброс энергии либо через процесс горообразования, либо через внезапное сейсмическое событие. Для наглядности приведём такой пример. Как мы знаем из курса школьной физики, при движении заряда (электрона) возникает электрический ток, то есть горный массив становится проводником, по которому потечёт электрический ток. Но, для того чтобы между двумя точками протекал электрический ток, необходимо, чтобы возникшие электрические заряды носили разноименную полярность, что и будет происходить в массиве, так как появившиеся области с разным горным давлением будут генерировать разную полярность. Возникнет известная нам из школьной физики разность потенциалов. Рис. 2. а), б), в).

а) Горное давление одинаково распределено по горному массиву, заряды и разность потенциалов отсутствуют или незначительны. Это будет **полная электрическая нейтральность материи**, о которой мы говорили выше. Пример: территория Австралии.

б) Горное давление меняется по прости-

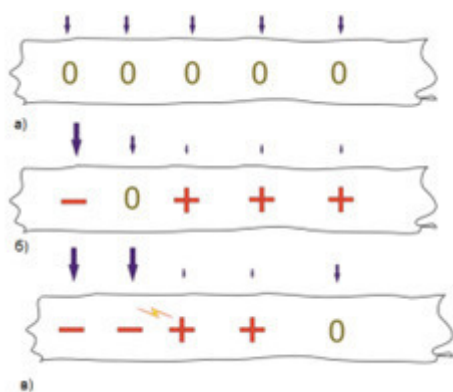


Рисунок 2 Появление электрического разряда в массиве в момент изменения горного давления.

Figure 2

Figure 2. Appearance of an electric discharge in the massif at the moment of rock pressure change.

ранию и глубине горного массива, образуя две области с разными по величине зарядами, но разность потенциалов еще недостаточна для возникновения электрического разряда. Это будет **мерцающая электрическая нейтральность материи**, которая при эскалации подвижек коры может вылиться в землетрясение, но в большинстве случаев затухнет. Пример: Сибирская равнина и Алтай.

в) Резкое изменение давления в соседних областях горного массива и возникновение зарядов с разностью величин. Возникает **разность потенциалов** и следует ожидать сейсмическое событие в виде землетрясения, горного удара, внезапного выброса пород. Пример: Стыки тектонических плит, нарушения паспортов крепления горных выработок при ведении горных работ.

Так как движение электронов в горном массиве будет происходить с ускорением, а сила тока будет меняться, то электрический ток будет носить переменный характер, следовательно, вокруг зарядов возникнут электрические и магнитные поля. При движении электрона с одной орбитали на другую возникнет Кулоновская сила, которая постарается отодвинуть электрон на положенную ему природой "законную" (стационарную) орбиту, которую он имел до приложения силы объёмного сжатия пород. В результате действия Кулоновской силы в согласии с мистером Фарадеем, возникнет ЭДС (**ток самоиндукции**), который будет помогать или, наоборот, препятствовать Кулоновской силе и от величины которого будет зависеть величина электрического тока. Если у электронов с помощью тока самоиндукции хватит энергии уйти от ядра атома, то произойдёт ионизация горного массива со всеми вытекающими последствиями. Разгоняясь в сильном электрическом поле на расстоянии свободного пробега, электроны могут приобретать кинетическую энергию, достаточную для ударной ионизации атомов или молекул материала при соударениях с ними. В результате такого столкновения возникает пара противоположно заряженных частиц, которые также начинают разгоняться электрическим полем и могут участвовать в ударной ионизации. Сегодня программа 9 класса по химии учит, что единственный электрон водорода имеет некоторое (вероятное) пространственное распределение в виде облака. Причем плотность этого облака в любой точке характеризуется квадратом волновой функции, то есть электронное облако это не круговая орбита электрона, а усреднение вероятных расположений электрона в простран-

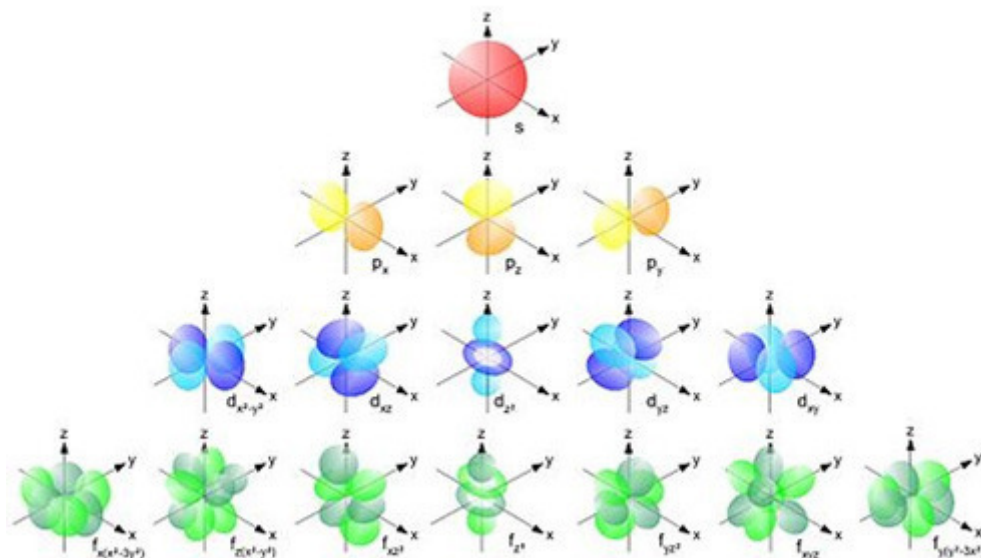


Рисунок 3 Форма и расположение в пространстве орбиталей
Figure 3 The shape and location in space of the orbitals

стве - орбиталь. К сожалению, об этом не знали геофизики ещё несколько десятков лет назад, а также и о том, что каждая орбиталь имеет своё, присущее только этой орбитали электронную конфигурацию (а значит, и энергию!), которая в свою очередь будет отличаться и по размеру, и по форме, и по плотности от других орбиталей атома. К тому же, взаимодействуя между собой под действием электромагнитного поля, атомные орбитали будут создавать комбинации различных электромагнитных взаимодействий, которые и будут определять его энергетику. При изменении горного давления в массиве получится огромный физический калейдоскоп с огромным числом комбинаций расположения и влияния орбиталей атомов друг на друга, электроны которых начнут отчаянно "биться за свои права", поглощая или отдавая энергию. Рис.3

Обобщая вышесказанное, мы можем предположить, что подземные толчки с магнитудой выше M10 на нашей планете могут иметь место, но для этого необходимо, чтобы ряд физических параметров горного массива совпали с горно-геологическими условиями, в которых прибывают породы нашей планеты. Вероятность такого совпадения всегда существует, а значит, такое сейсмическое событие может произойти в любую минуту. Как мы отметили выше, единственная причина, по которой электромагнитное взаимодействие пока не проявило себя землетрясениями с магнитудой выше M10, это широко распространённая электрическая нейтральность материи пород, слагающих нашу

планету, то есть наличие в земной коре и мантии геологических областей, в которых отсутствуют заряды [3], а значит, отсутствует электромагнитное поле, которое является источником энергии землетрясений. Исходя из этого мы можем сделать промежуточное заключение:

1. Если в какой-то момент времени изменятся природные параметры существования горных пород планеты Земля, изменится геология, физика, химия и механика горного массива. Например, вследствие изменения температурного режима ядра планеты произойдут резкие опускания или всплытия тектонических плит. А это приведёт к изменению удельного выделения энергии землетрясений и, следовательно, к изменению максимальных магнитуд землетрясений. А вот в какую сторону произойдёт изменение – в большую или меньшую – будет зависеть от расположения и взаимодействия орбиталей молекул земных пород.

2. В природе функционирования системы планета Земля должен существовать механизм амортизации энергии мощных ударных волн землетрясений, который гасит энергию подземных толчков при приближении землетрясения к уровню выброса энергии равной или выше магнитуды M10.

Расчётная часть

А теперь мы предлагаем несколько простых расчётов необходимой энергии землетрясения, которая потребуется для коллапса зем-

ного шара. Расчёт будем вести по нормам и правилам буровзрывных работ (БВР) принятых в современной горной науке [4]. Предлагаем представить земной шар в виде куриного яйца, где скорлупа будет соответствовать земной коре мощностью 50км, желток будет ядром, а белок пластической, местами расплавленной мантией. Для разрушения земной “скорлупы” необходимо определить минимальный объём горной массы, которую мы хотим взорвать, чтобы расколоть земной шар, где каждому m^3 взорванной массы будет соответствовать удельное количество взрывчатки q (тротила). Объём взрывае-мых пород V будет представлять земную кору в форме кольца шириной 1м, внешний диаметр будет равен радиусу Земли R равный 6371 км, а внутренний диаметр будет равен $r - 50 \text{ км} = 621 \text{ км}$. Определим взрываемую площадь, которая будет равна разности площадей кругов $R = 6371 \text{ 000м}$ и $r = 6321 \text{ 000м}$. Из этого условия объём массы будет равен:

$$V = (\pi R^2 - \pi r^2) \times 1 \text{ м} = (\pi \times 6371000^2 - \pi \times 6321000^2) \times 1 \text{ м} = 1 \text{ 992 644 000 000 м}^3$$

Из горного дела известно, что для взрыва-ния 1м^3 гранита, а мы в качестве породы при-нимаем гранит, удельное количество взрывчатки (тротила) может составлять различное число, которое зависит от различного рода факторов (коэффициенты прочности и трещиноватости породы, вязкость, марка взрывчатки, залегание слоёв и т.д.). Примем средний удельный расход взрывчатки $q = 1 \text{ кг/м}^3$.

Тогда потребное количество заряда взрывчатки $Q_{\text{ВВ}}$ составит:

$$Q_{\text{ВВ}} = V \times q = 1 \text{ 992 644 000 000 м}^3 \times 1 \text{ кг/м}^3 = 1 \text{ 992 644 000 000 кг ТНТ} = \sim 2 \text{ Гт ТНТ}$$

Расчёт показывает что, для того, чтобы расколоть земную “скорлупу” нам понадобится примерно 2 Гт Тнт. Это будет соответствовать уровню выделившейся энергии 8×10^{18} Дж., или магнитуде $\geq M8$. Это примерно как одновремен-ный взрыв 10 вулканов Кракатау. Если мы уве-личим количество взрывчатки в разы или даже на порядок, то это не будет играть никакой су-щественной роли. Из этого следует, что любому землетрясению магнитудой больше $M8$ по си-лам уничтожить нашу планету. Другое дело, что единичным выбросом энергии в большинстве случаев невозможно разрушить блок пород. К примеру, если поместить в один шпур (скважи-ну) всё расчётное количество взрывчатки, необ-ходимое по паспорту БВР для взрыва пород в забое, то выполнить задуманную операцию не удастся, даже если в этот шпур поместить зна-

чительно больше количество взрывчатки, чем требуется по расчёту, ибо, чтобы получить мак-симальный эффект от действия взрывчатки, по-требное количество QВВ необходимо равномер-но разнести по площади взрывания. Смущённые незначительностью полученными цифрами, мы решили перепроверить расчёт необходимого для разрушения нашей планеты количества ТНТ через количество шпуров необходимых для раз-рушения блока породы.

Мы знаем, что длина экватора равна $L = 40075000\text{м}$. Примем шаг шпуров вдоль экватора 1 метр. Из длины экватора выходит, что нам по-требуется пробурить около $K_{\text{шп}} = 40075000$ шпу-ров. Длину шпура принимаем равной мощности земной коры 50 км. Количество взрывчатки на шпур примем $ВВ_{\text{шп}} = 50 \text{ 000 кг}$ из расчёта 1кг на 1 погонный метр. Отсюда необходимое количе-ство взрывчатки для разрушения земной коры составит:

$$ВВ = ВВ_{\text{шп}} \times K_{\text{шп}} = 50 \text{ 000} \times 40075000 = 2 \text{ 003 750 000 000 кг ТНТ} = \sim 2 \text{ Гт ТНТ}$$

Вторично полученный нами уровень не-обходимой энергии, для того чтобы расколоть земной шар, показывает тот же уровень энергии равный $\sim 2 \text{ Гт ТНТ}$, соответствует магнитуде $M8$ и указывает, что мы правильно рассчитали не-обходимую энергию землетрясения, способного расколоть нашу планету. Как и в первом случае, даже если мы удвоим или утроим количество шпуров, то это не скажется существенным об-разом на результатах расчёта. Для надёжности мы решили привести ещё один расчёт энергии апокалипсиса, который получается из расчёта количества заряда $Q_{\text{ВВ}}$ принятого для взрывания негабаритов, где в качестве такого негабарита будет фигурировать наш земной шар. Общая масса заряда $Q_{\text{ВВ}}$ для разрушения негабарита рассчитывается по формуле:

$$Q_{\text{ВВ}} = q_p \times V_n,$$

где q_p - нормативный удельный расход за-ряда ВВ., зависящий от крепости пород типа ВВ и вида зарядов, справочник БВР [3], кг/м^3 ; V_n - объём негабаритного куска, м^3 . $V_n = 4\pi R^3$, где R – радиус Земли, м^3

$$V_{\text{З.Шара}} = 4\pi R^3 = 4 \times 3.14 \times 6371000^3 = 1.1 \times 10^{21} \text{ м}^3$$

Согласно справочнику по БВР таблица 3.1 расчётный расход заряда ВВ q_p кг на дробление 1000м^3 негабаритных кусков породы и валунов:

Принимаем наибольший удельный расход $q_p = 2.4 \text{ кг/м}^3$ и самые крепкие породы. Отсюда общая масса заряда QВВ составит:

$$Q_{\text{ВВ}} = q_p \times V_{\text{ВВ}} = 2.4 \text{ кг/м}^3 \times 1.1 \times 10^{21} \text{ м}^3 = 2.64 \times$$

$$10^{21}_{кг} \sim 2.64 \times 10^{21} \text{ Дж}$$

Полученный нами уровень необходимой энергии для того чтобы расколоть земной шар соответствует магнитуде землетрясения ~ M10.

Из сделанных расчётов видно, что для разрушения нашей планеты достаточно уровня энергии равной магнитудам от M8 до M10. В этой связи возникает законный вопрос: если землетрясения такого уровня энергии случаются на планете ежегодно, то почему за время существования нашей планеты она не была ими разрушена? Тем более мы знаем, что на Земле случались землетрясения, уровень энергии которых соответствовал магнитудам M12 - M13, что эквивалентно взрыву 100 Тт ТНТ. Например, такой уровень энергии выделился при падении астероида, который оставил после себя кратер Чиксулуб диаметром 180км [5], ~ 65 миллионов лет назад. Помимо этого гиганта, известны другие кратеры, значительно превосходящие кратер Чиксулуб по размерам, что указывает нам на то, что наша планета испытывала более значительные энергетические перегрузки, измеряемые петатоннами ТНТ. Например, кратер Вредефорт, диаметр которого ~300км. Известен кратер в Антарктиде, диаметр которого превышает 500 км. Чем же можно объяснить столь существенные расхождения в определении теоретического и практического критических уровней энергии, способных погубить нашу планету? Мы готовы дать ответ на эту загадку, который может объяснить и другие несоответствия, связанные с подземными процессами движения тектонических плит, функционирования вулканов и образование на планете таких геологических тел, как интрузивы [6]: траппов, батолитов, лакколитов, даек, штоков и др. Например, из нашей гипотезы становится понятно, как образовался гигантский трапп Декан в Индии, занимающий площадь 1 миллион км², или сибирское плато *Путорана*, занимающее площадь 250 тыс. км², а также по-

чему во время извержения вулкана *Тоба* из его жерла излилось более 2800 км³ магмы [7]. Геологи могут возразить, что процесс образования интрузивов давно известен. Согласно геологическим исследованиям плато *Путорана* образовалось после извержения вулкана 252 миллиона лет назад, в ходе которого застывшая лава и сформировала базальтовые породы плато. Но у геологов нет ответа на вопрос вопросов: как и почему в земной коре и мантии образуются такие огромные массы магмы?

Гипотеза амортизатора землетрясений

Идея безотказной работы природного механизма амортизации землетрясений может шокировать воображение геофизиков, но на её существование и функционирование строго указывают несколько фактов, которые мы описали выше. Во-первых, на нашей планете происходили импактные землетрясения с магнитудами, по крайней мере выше M12, каждое из которых, не будь механизма амортизации и утилизации энергии землетрясений, разрушило бы нашу планету. Во-вторых, проведённые нами расчёты, которые хоть и выполнены приблизительно, показывают, что уровень энергии, способный разрушить планету, находится в области магнитуд M8 -M10, а так как землетрясения мощностью M8 случаются на Земле примерно раз в год, то без надёжного и простого механизма амортизации энергии землетрясений наша планета существовать не может. И, в-третьих, наличие на планете интрузивов, которые по нашей гипотезе могли образоваться никак иначе, как только в результате работы амортизатора землетрясений и, по сути, все интрузивы являются побочными продуктами процесса утилизации энергии подземных толчков.

Первое, на что нам хотелось обратить ваше внимание это тот неоспоримый факт, что

Таблица 1
Table 1

Заряды	Группа грунтов по СНИПу							
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
	Коэффициенты крепости горных пород							
	2	3-4	4-6	7-8	9-10	11-14	15-18	19-20
Шпуровые	140	180	230	280	330	380	440	480
Кумулятивные	400	500	600	700	800	900	1000	1100
Накладные	720	950	1200	1425	1700	1920	2150	2400

мантйные породы на глубине 50 км находятся под значительным гидростатическим давлением. В результате высокого избыточного давления породы находятся в перегретом состоянии, но не имеют физической возможности расплавиться и перейти в жидкую фазу. Именно высокое гидростатическое давление в глубинах нашей планеты лимитирует количество магмы в земной коре и мантии, и её объём составляет незначительное количество от общего объёма пород. При катастрофическом землетрясении в результате резкого разрушения пород земной коры и образования разлома происходит резкое падение горного давления во всём объёме перегретых пород, входящих в очаг землетрясения. Вследствие этого процесса породы горного массива скачкообразно перейдут в жидкое состояние, то есть произойдёт фазовый переход первого рода, который повсеместно встречается в нашей жизни и который хорошо изучен. При мощности удара стихии с магнитудами M8 – M12 это составит десятки, сотни и тысячи кубических километров образовавшейся магмы. Описывая скачкообразное изменение свойств пород, мы имеем в виду скачок в значениях температуры и давления, но в реальности же подземный толчок, воздействуя на систему, изменяет не эти величины, а объём пород и её полную внутреннюю энергию с высокой скоростью процесса. Из курса школьной физики известно, что на прохождение процесса фазового перехода необходимо затратить определённое количество энергии, которую физики называют **теплотой фазового перехода** [8]. Процесс перехода части энергии землетрясения в энергию фазового перехода будет первым этапом амортизации силы ударной волны, т.е. энергия землетрясения будет расходоваться не только на образование разлома и смещение пород, но и на процесс плавления пород. Можно предположить, что высокие показатели давления и температуры обеспечат высокую скорость процесса перехода разогретых пород в магму, и величина скорости будет зависеть от свойств пород, глубины очага, мощности толчка и пр. Например, чем глубже будет залегать очаг землетрясения, тем выше будет температура пород и окружающее давление. С другой стороны, чем мощнее будет землетрясение, тем глубже будет его воздействие на породы. Другой пример: гранит [9] имеет температуру плавления при нормальном давлении $\sim 1200^{\circ}\text{C}$. Но в присутствии воды, которой вполне достаточно в глубинах планеты, температура плавления гранита составляет $\sim 650^{\circ}\text{C}$, следовательно, скорость фазового пере-

хода в обводнённых гранитах будет значительно выше, чем скорость фазового перехода в сухом граните. Также в минеральный состав гранита входят плагиоклаз, ортоклаз, калиевый полевой шпат, кварц и слюды, железо, магний, кальций и др. минералы, примесь которых может существенно повлиять на температуру плавления гранита, а следовательно, и на скорость фазового перехода. Высокоэнергетическая ударная волна, с огромной скоростью проходя по породам очага, мгновенно разогреет сразу весь объём породы очага на сотни и тысячи градусов. Её воздействие многократно увеличивает скорость фазового перехода, что очень существенно для всего процесса амортизации, ибо от скорости перехода твёрдой фазы в магму будет зависеть скорость рассеивания энергии ударной волны и эффективность природного амортизатора подземных толчков. Далее наступит очередь второго этапа процесса амортизации подземного удара. За трансформацией твёрдой фазы пород в жидкую произойдёт значительное увеличение объёма, и магма начнёт работать как обыкновенная жидкость в известных и многочисленных конструкциях гидравлических амортизаторов, по принципу преобразования кинетической энергии в тепловую. То есть магма создаст избыточное давление в области очага землетрясения и начнёт буквально «проталкиваться и ломиться» через систему трещин в породах земной коры, пытаясь занять объём в соответствии с изменившимся физическим состоянием и тем самым будет работать как жидкость в механическом амортизаторе. Именно поэтому после катастрофических землетрясений, как правило, происходят многочисленные и мощные извержения вулканов, как например, через два дня после Великого чилийского землетрясения произошло извержение вулкана Кордон-Каулле после почти 40 лет бездействия. Случайность? Нет, конечно!

Заключение

1. Обобщая сказанное, мы можем предположить, что подземные толчки с магнитудой выше M10 на нашей планете **могут иметь** место. Существует две причины, по которым землетрясения с магнитудой M10 **пока** не проявились в истории катастроф:

а) электрическая нейтральность большинства геологических тел, слагающих нашу планету. Если в какой-то момент времени изменятся природные параметры существования горных пород планеты Земля (например, вследствие изменения температурного режима ядра планеты),

то в обязательном порядке изменятся геология, физика, химия и механика горного массива, что приведёт к изменению максимальных магнитуд землетрясений;

b) функционирование природного механизма амортизации энергии землетрясений.

2. Разрушить нашу планету по силам подземным толчкам с энергией выброса порядка 10^{18-19} Дж, чему препятствует процесс поглощения энергии землетрясений природным меха-

низмом, работающим по принципу гидравлического амортизатора.

3. Все интрузивные тела на нашей планете образовались в результате функционирования природного механизма амортизации подземных толчков.

4. Вулканическая активность вулканов напрямую связана с работой природного амортизатора землетрясений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Reid, H. F. The elastic-rebound theory of earthquakes. Department Geology. Univ. Calif., 6(19), 1910 с. 413-444.
2. USGS Earthquake Hazards Program. M 8.6 - northern Sumatra, Indonesia
3. Sivukhin D.V. General course of physics. М.: Fizmatlit; MIPT Publishing House, 2004. - Vol. III. Electricity. - S. 16. - 656 p. ISBN 5-9221-0227-3
4. Kutuzov B.N. Destruction of Rocks by Explosion (explosive technology in industry): Textbook for universities: In 2 parts. - 3d ed. М.: Publishing house of Moscow State University, 1994
5. Kring, David A. The dimensions of the Chicxulub impact crater and impact melt sheet. Journal of Geophysical Research: Planets. - 1995
6. Intrusion. National Encyclopedia. Almaty: Kazakh encyclopedias, 2005. Т. II.
7. Jones, SC (2007). "The Toba Supervolcanic Eruption: Tephra-Fall Deposits in India and Paleoanthropological Implications"
8. Landau L. D., Akhiezer A. I., Lifshits E. M., Course of general physics. Mechanics and molecular physics, 2nd ed., М., 1969
9. Granite. All about geology: https://geo-web-ru.translate.google.com/db/msg.html?uri=part11-02.htm&mid=1163814&_x_tr_sch=http&_x_tr_sl=ru&_x_tr_tl=en&_x_tr_hl=en&_x_tr_pto=op,sc

REFERENCES

1. Reid, H. F. The elastic-rebound theory of earthquakes. Department Geology. Univ. Calif., 6(19), 1910 с. 413-444 [in English].
2. USGS Earthquake Hazards Program. M 8.6 - northern Sumatra, Indonesia [in English].
3. Sivukhin D.V. (2004). General course of physics. Moscow: Fizmatlit; MIPT Publishing House, Vol. III. Electricity [in English].
4. Kutuzov B.N. (1994). Destruction of Rocks by Explosion (explosive technology in industry): Textbook for universities: In 2 parts. - 3d ed. Moscow: Publishing house of Moscow State University [in English].
5. Kring, David A. (1995). The dimensions of the Chicxulub impact crater and impact melt sheet. Journal of Geophysical Research: Planets [in English].
6. Intrusion. National Encyclopedia. Almaty: Kazakh encyclopedias, 2005. Т. II. [in English].
7. Jones, SC (2007). "The Toba Supervolcanic Eruption: Tephra-Fall Deposits in India and Paleoanthropological Implications" [in English].
8. Landau L. D., Akhiezer A. I., Lifshits E. M., (1969). Course of general physics. Mechanics and molecular physics, 2nd ed., Moscow [in English].
9. Granite. All about geology. Retrieved from: https://geo-web-ru.translate.google.com/db/msg.html?uri=part11-02.htm&mid=1163814&_x_tr_sch=http&_x_tr_sl=ru&_x_tr_tl=en&_x_tr_hl=en&_x_tr_pto=op,sc [in English].

