жение, что возможно связано с его интенсивной обводненностью. В каждом из блоков осадочные отложения подсолевой части чехла имеют моноклинальное залегание.

В результате воздымания фундамента на юге кратона и разбиения его разломными зонами на блоки из карбонатно-галогенной толщи осадочного чехла, оказавшейся в зоне гипергенеза, были вымыты соли (кое-где полностью), образовавшиеся при этом пустоты были компенсированы за счет проседания карбонатных горизонтов. Особенно интенсивное выщелачивание солей произошло вблизи выделенной зоны разлома. Возникшая в ходе этих процессов повышенная трещиноватость способствовала насыщению преимущественно карбонатных пород разреза нижнего палеозоя гидротермальными водами, канал для проникновения последних в отложения осадочного чехла(разлом) был рядом. Результатом процессов выщелачивания были, во-первых, формирование неотектонических впадин над участками выщелачивания солей в карбонатно-галогенной части разреза осадочного чехла, а во вторых, – повышенная электропроводность разреза. Возникновение аномально проводящих участков можно связать здесь с насыщением гидротерм, вынесенных из глубин частицами проводящих металлов (меди и др.). Вполне возможно, что на таких участках, в частности в районе новометелкинской впадины, возможно наличие и рудопроявлений этих металлов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов Н. К., Усольцева С.А., 2006, Отчет о результатах региональных геофизических работ по Присаяно-Ленскому опорному региональному профилю на территории Иркутской области за 2004-2006г.г.

2. Наумова Ю. А., Труфанова Н.В., Гинзбург И.В., Заравняев В.А., 2007, Оптимизация глубинно-скоростной модели и повышение точности миграционных преобразований на основе данных ВСП и ГИС: Гальперинские чтения-2007, VII ежегодная международная конференция «ВСП и трехмерные системы наблюдений в сейсморазведке», Тезисы докладов,101-105.

3. Труфанова Н.В., Казанцева Е.Е., 2005, Построение и оптимизация глубинно-скоростной модели в сесмогеологических условиях юга Сибирской платформы: Технологии сейсморазведки, 2, 37-41.

4. Труфанова Н.В., Кривощеков А.Л., Наумова Ю.А., 2007, Методика и результаты кинематической интерпретации по региональному профилю «Ковыктинское месторождение – Предпатомский прогиб»: Технологии сейсморазведки, 3, 83-91.

ДЕЙСТВИЕ ПРИЛИВООБРАЗУЮЩИХ СИЛ В СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЕ

Иванов Н. Ю.

г. Воронеж, MixailMr@mail.ru

Понятие приливообразующей силы вытекает из закона всемирного тяготения. Если не рассматривать материальные тела в качестве материальных точек, как это было сделано Ньютоном в «Математических началах натуральной философии», то закон тяготения для двух материальных тел (рис. 1), размерами которых нельзя пренебречь, в общем случае примет вид –

$$Fab = (\gamma * ma * mb)/(Rab)^2 + Wa \qquad 1)$$
$$Fba = (\gamma * ma * mb)/(Rab)^2 + Wb$$

где γ – гравитационная постоянная, ma, mb – массы взаимодействующих тел, Rab – расстояние между центрами масс тел A и B, а Wa и Wb – приливообразующие силы в телах A и B, аналитический вид которых выражен формулой Лапласа. Изображенные на рис. 1 силы Fab и Fba относятся к разным гравитационным полям, Fab – это сила, действующая на тело A, созданная гравитационным полем тела B, а Fba – сила, действующая на тело B, созданная гравитационным полем тела A. Если гравитационная постоянная в обоих полях имеет одинаковую величину, то гравитационные поля считаются равносильными. Равенство модулей сил Fab и Fba вытекает из одинакового значения гравитационной постоянной γ, а не из третьего закона Ньютона, как утверждается в [1]. Движение тел в Солнечной системе описывается законами Кеплера. В сущности, законы Кеплера задачу движения двух тел сводят к движению одного тела в гравитационном поле другого тела, при условии, что массы этих тел значительно различаются. Это означает, что одна из сил Fab или Fba из (1), которая действует на тело меньшей массы, считается равной нулю. Важно понять, что силы $(\gamma * ma * mb)/(Rab)^2$ и приливообразующие силы Wa и Wb из (1), существенно различаются. Силы $(\gamma * ma * mb)/(Rab)^2$, которые далее будем называть центральными силами, всегда приложены к центрам масс взаимодействующих тел, и действие сил происходит вдоль линии, соединяющей эти центры. Приливообразующие силы Wa и Wb описываются как стоячие упругие вол-

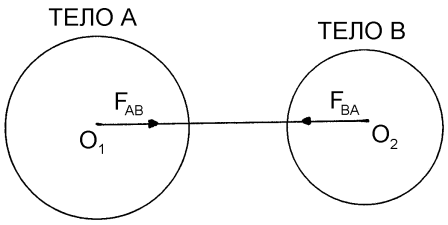

Рис. 1.

ны в телах А и В, в случае, когда эти тела неподвижны относительно друг друга, как показано на рис. 1. Но главное отличие состоит в следующем – действие приливообразующих сил Wa и Wb можно охарактеризовать как реакцию гравитационных полей тел А и В на создание взаимодействия вдоль оси О1О2.

В любом материальном твердом теле, помимо сил гравитации между атомами этого тела, существуют силы сцепления, которые формируют форму и объем, и эти силы связаны с действием электромагнитного поля, генерируемого атомами данного вещества. Соотношение сил гравитации и сил сцепления, для тел различной массы, различно. Очевидно, что силы сцепления не зависят от массы вещества, потому что энергия связи отдельного атома расходуется на установление связи с соседними атомами и с другими (не соседними) атомами вещества отдельный атом никак не связан. Силы гравитации по определению зависят от массы вещества. В [2], говорится, что все планеты Солнечной системы находятся в состоянии, близком к гидростатическому равновесию. Планеты с массой больше 10^{17}т имеют шарообразную форму. Из этого следует, что для твердых тел с массой более 10^{17}т, действие гравитационных сил приводит к деформации вещества. Деформация в виде сжатия приводит к уменьшению межатомных расстояний. Уменьшение межатомных расстояний приведет к увеличению сил гравитационного взаимодействия. Поэтому, гравитационное взаимодействие для тела, находящегося на поверхности Земли, с выделенным объемом некоторой массы вблизи от центра Земли, будет определяться силами, у которых гравитационные постоянные будут различны. В [2], о гравитационном поле Земли сказано, что гравитационные аномалии на Земле, как правило, меньше 100 мГал, их среднеквадратическая вариация по Земле составляет величину около 20 мГал. Следовательно, гравитационное поле Земли достаточно гладкое. Вторая характеристика гравитационного поля – это отклонение отвесной линии (вертикали) от нормали к эллипсоиду. Это отклонение так же невелико и составляет секунды дуги. Геодезические работы в Индии близ горного массива Гималаев показали, что координаты астрономических пунктов из-за отклонений отвесной линии отличаются от геодезических на 5,2», тогда как вычисленное отклонение, связанное с притяжением гор, составляет 27,9». Несовпадение более чем в 5 раз. Аномальное тяготение между телами малой массы, наблюдается не только в гравиметрии. Достаточно вспомнить миссию NASA с космическим зондом NEAR, который по замыслу должен был стать спутником астероида Эрос. Видимого тяготения не наблюдалось. Финал миссии – лобовое столкновение, инициированное командами с Земли.

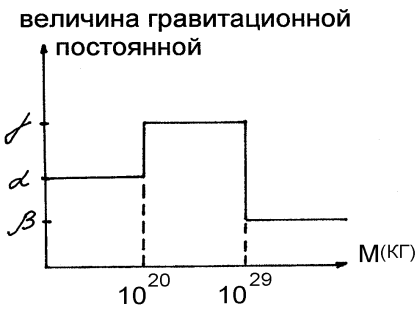

Рис. 2.

Уменьшение межатомных расстояний под действием сил гравитации имеет свой предел. При массе тела более $1{,}9*10^{29}$кг становится возможным протекание термоядерных реакций. Протекание термоядерной реакции создает температуру в десятки миллионов градусов. Эта температура инициирует огромное давление, которому противодействует деформация сжатия, обусловленная действием сил гравитации. Таким образом, для Солнечной системы можно построить график зависимости значения гравитационной постоянной от массы тела, как это показано на рис. 2. Для дальнейших оценок, будем считать, что твердые тела с массой менее 10^{20}кг, будут создавать гравитационные поля с гравитационной постоянной α. Твердые тела с массой, заключенной в интервале – 10^{20}кг – $1{,}9*10^{29}$кг, будут создавать гравитационные поля с гравитационной постоянной γ (величина которой совпадает с универсальной гравитационной постоянной). Тела с массой более $1{,}9*10^{29}$кг создадут поля с гравитационной постоянной β, как это и следует из рис. 2. Рассмотрим движение центра масс Солнца в Солнечной системе. На это движение заметное влияние должны оказывать планеты Юпитер и Сатурн. Если считать гравитационные поля Солнца, Юпитера и Сатурна равносильными, взаимодействующими с гравитационной постоянной γ, как это и принято на сегодняшний момент, то при расположении Юпитера и Сатурна по одну сторону от Солнца, центр масс Солнечной системы будет расположен вне объема Солнца и тогда Солнце должно совершать вращательное движение вокруг общего центра масс. Но это движение Солнца вокруг центра масс есть прямое нарушение законов Кеплера. Если предположить, что гравитационные поля Солнца будут взаимодействовать с полями Юпитера и Сатурна с меньшими силами, согласно рис. 2, то центр масс системы может значительно сместиться в сторону центра масс Солнца и как следствие движение Солнца будет кеплеровским. Рассмотрим движение Солнца относительно центра масс нашей галактики. Так как масса планет в нашей Солнечной системе мала по сравнению с массой Солнца, то структуру центра масс галактики можно представить аналогично Солнцу, как показано на рис. 3. То есть галактическое поле будет представлено полем ядер звезд с гравитационной постоянной β и полем газа, с гравитационной постоянной α. Запишем уравнения для центральных сил соответствующих полей:

$$Fгг = (\alpha * Mc * Mгг)/r^2 \quad (2)$$

$$Fгя = (\beta * Mc * Mгя)/r^2$$

$$Fя = (\beta * Mг * Mя)/r^2$$

$$Fл = (\alpha * Mг * Mл)/r^2$$

где Fгг – сила в гравитационном поле галактического газа, Fгя – сила в гравитационном поле галактических ядер, Fя – сила гравитационного поля ядра Солнца, Fл – сила гравитационного поля газовой оболочки Солнца (конвективной зоны и зоны лучистого переноса). Мгг – масса галактического газа, Мгя – масса галактических ядер, Мг – масса галактики, Мс – масса Солнца, Мя – масса солнечного ядра, Мл – масса газовой оболочки Солнца. Из первых двух уравнений в (2) следует, что вся масса Солнца получает разные ускорения в гравитационных полях галактики, а из последних двух уравнений в (2) можно сделать вывод, что в гравитационных полях Солнца, солнечное ядро и газовая оболочка Солнца получают разные ускорения относительно массы всей галактики. Поэтому кеплеровское движение Солнца вокруг центра галактики будет происходить в гравитационных полях, отдельно по двум орбитам. По орбите для солнечного ядра, с эксцентриситетом, соответствующим гравитационной постоянной β и по орбите для газовой оболочки Солнца, с эксцентриситетом, соответствующим гравитационной постоянной α. Так как солнечное ядро находится внутри Солнца, то оно будет совершать колебания при движении Солнца по орбите. Данное колебание происходит в плоскости орбиты Солнца в направлении апекса. Линия, соединяющая центр Солнца с апексом составляет с плоскостью эклиптики угол $53°$. Гравитационное колебание солнечного ядра имеет огромное влияние на Солнечную систему. В данном случае автором выдвигается гипотеза, объясняющая генерацию магнитного поля Солнца колебанием его ядра, со средним периодом 22 года. В [3] построен график, являющийся суммой колебаний солнечного ядра с периодом в 22 года, гравитационных колебаний, связанных с орбитальным движением Земли, а так же гравитационных волн с периодами 18,6 и 8,85 лет, действующих на Землю при орбитальном движении Луны. Данный график коррелирует с графиком сейсмической активности Земли по годам на промежутке в 110 лет. Величина коэффициента корреляции более чем в семь раз меньше значения, при котором корреляция значима.

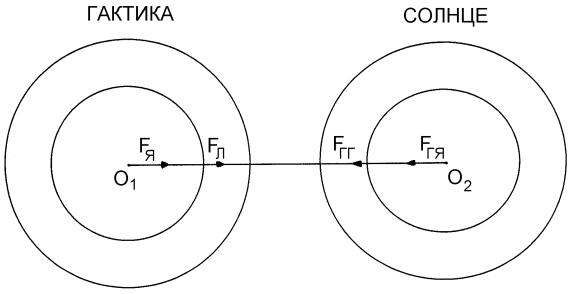

Рис. 3.

Действие приливообразующих сил в Солнечной системе не всегда очевидно и наглядно. Перед дальнейшим обсуждением данного вопроса необходимо сделать небольшое отступление. Рассмотрим движение материальных тел по эллиптической орбите на рис. 4. В фокусе эллипса L находится неподвижное центральное тело. Fт – сила тяготения, которая действует на тело, движущегося по эллипсу ABCD. Fци – центробежная сила инерции, вектор которой перпендикулярен мгновенной оси вращения. Вектор а – вектор ускорения материального тела. При движении тела по эллипсу направление ускорения не зависит от направления обращения материального тела по орбите. Ускорение тела, в точках A, B, C и D равно нулю. В промежутках между этими точками, вектор ускорения в секторах I и II поворачивается по направлению движения тела, на угол менее $90°$. Поворот в секторах III и IV, по направлению движения, будет на угол более $90°$. В результате, за один оборот обращения, вектор ускорения делает один оборот на $360°$. Тело получает четыре вращательных импульса в каждом из секторов. Модуль значения вектора ускорения а, будет возрастать при увеличении скорости движения тела по орбите. С течением времени эллиптические орбиты превращаются в круговые и вращательные импульсы исчезают. Силу, под действием которой происходит вращение тела вокруг собственной оси, при движении тела по эллиптической орбите будем называть центробежной силой вращения.

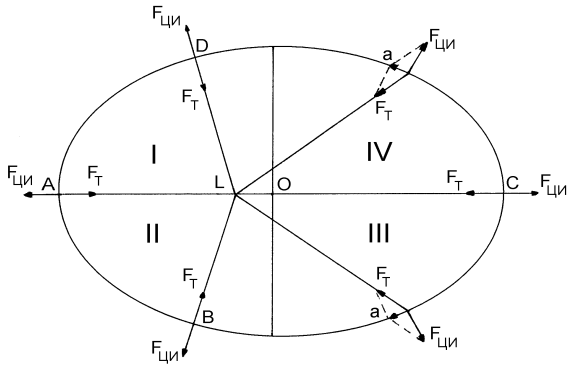

Рис. 4.

Если принять положение релятивистской механики о взаимодействии гравитационных полей со скоростью света, то возникает необходимость в существенной корректировке движений планет расположенных далеко от Солнца. Естественно, что в данном случае, движение планет не будет кеплеровским. Существующее вещество в пространстве является источником двух видов полей – гравитационного, скорость взаимодействия которого с веществом на данный момент можно считать бесконечной и электромагнитного, которое взаимодействует с веществом со скоростью света. Природа данных полей различна и поэтому опыт Майкельсона – Морли, который ставился в предположении о том, что вещество представляет единую субстанцию, должен быть переосмыслен. Гравитационные и электромагнитные поля взаимодействуют между собой. Достаточно указать на красное смещение в спектрах окружающих нас галактик, которое интерпретируется в релятивистской теории как расширение пространства. Определенная часть красного смещения должна быть обусловлена неравносильностью гравитационных полей Земли и галактического пространства. Рассмотрим с данных позиций такое явление как физические либра-

ции Луны. На рис. 5 угол поворота – ∠a, обозначает максимальную величину физической либрации Луны за отдельный период под действием центробежной силы вращения. Значение приливообразующей силы в точке В (положение I) будет меньше, чем в точке А. При перемещении Луны из положения I в положение II точка В займет положение точки А, и значение приливообразующей силы в точке В увеличится. Время перемещения при повороте из точки А в точку В, в данном случае, меньше времени распространения электромагнитного сигнала между Землей и Луной. Реакция электромагнитного поля вещества Луны (сила упругости), в силу соответствующей задержки, останется неизменной величиной. Это можно интерпретировать как появление дополнительной силы Fb. Аналогично рассуждая, получим для точки А в положении II силу Fa, у которой есть составляющая направленная к оси O2O1. Эта составляющая силы Fa и будет противодействовать вращению. Назовем ее силой приливного действия. Причем максимальное значение эта сила принимает при вращении тела на ∠a. Вращение тела может происходить в любую сторону, но сила приливного действия всегда будет останавливать вращение. В случае физической либрации Луны центробежная сила вращения по абсолютной величине будет меньше максимального значения силы приливного сопротивления. Центробежная сила вращения за период либрации практически не меняет своего значения, в то время как величина силы приливного действия зависит от угла поворота. И поэтому при малых углах поворота будет происходить ускорение вращения, а при значениях близких к значению ∠a, вращение замедлится. При помощи описанного механизма возможно объяснение обратного вращения Венеры и резонансного вращение Меркурия. Так же силу приливного действия необходимо учитывать в движении геосфер Земли.

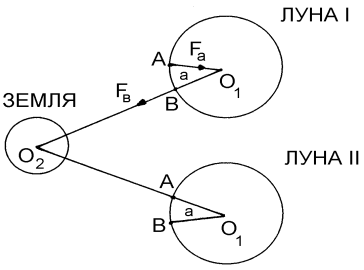

Рис. 5.

ЛИТЕРАТУРА

1. Яворский Б. М., Детлаф А. А. Справочник по физике. М.: Наука, 1977. 942 с.
2. Пантелеев В. П. Физика Земли и планет. М., 2001 г. http:/www.astronet.ru/db/msg/1169697/node6.html
3. Иванов Н. Ю. Корреляционный анализ графика сейсмической активности Земли и графика изменения межпланетного гравитационного поля, действующего на Землю и обусловленного орбитальным движением Земли, Солнца и Луны // Связь поверхностных структур земной коры с глубинными. Тез. докл. Петрозаводск: Институт геологии КарНЦ РАН, 2008.

КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ ГРАФИКА СЕЙСМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ЗЕМЛИ И ГРАФИКА ИЗМЕНЕНИЯ ВЕЛИЧИНЫ МЕЖПЛАНЕТНОГО ГРАВИТАЦИОННОГО ПОЛЯ, ДЕЙСТВУЮЩЕГО НА ЗЕМЛЮ И ОБУСЛОВЛЕННОГО ОРБИТАЛЬНЫМ ДВИЖЕНИЕМ ЗЕМЛИ, СОЛНЦА И ЛУНЫ

Иванов Н. Ю.

г. Воронеж, MixailMr@mail.ru

Проблема прогноза сильных землетрясений на сегодняшний день является одной из основных проблем физики Земли. В данной работе анализируется сейсмическая активность Земли, представленная графиком на рис. 1. График представляет временную зависимость количества мировых землетрясений с магнитудой в интервале 7,0-9,0, сгруппированных по годам, за 1897-2007 гг. Данные за период с 1987-1989 гг. взяты из [1], данные за период с 1990-2007 гг. получены при использовании интернет – ресурса [2]. Сводные данные представлены в таблице 1. На величину напряжений в земной коре оказывает большое влияние положение Солнца и Луны. Движение Земли является неравномерным. Неравномерность движения Земли можно представить как следствие действия на тело Земли межпланетных гравитационных волн. В [3] была высказана идея о колебании солнечного ядра, генерирующим солнечную активность с со средним значением периода в 22 года. Поэтому целью данной работы является:

1. Построение графика, который представляет собой суммарное действие, оказываемое на тело Земли со стороны Солнца (колебания солнечного ядра с периодом ≈ 22 года), Луны (колебания, связанное с изменением орбиты Луны, как суммы двух колебаний с периодом 18,6 года и 8,85 лет) и орбитального движения Земли (не равномерное движение Земли по орбите с периодом в 1 год).

2. Корреляционный анализ графика сейсмической активности Земли (рис. 1) и графика межпланетных гравитационных волн, согласно п. 1.

Минимальным значениям количества сильных землетрясений на графике (рис. 1) соответствует уменьшение напряжений в теле Земли. Протяженное тело Земли при ускорении будет испытывать деформацию растяжения. Наоборот, торможение тела Земли будет увеличивать величину напряжений. Максимальные напряжения будут соответствовать максимумам гравитационных волн.