

# ДИНАМИКА КОСМОСА

Манкевич А.А.

## 1. Тайна тяготения

Мировое тяготение, гравитация — эти понятия по сей день воспринимаются как нечто таинственное. В 17 веке гениальный английский ученый Исаак Ньютон дал определение гравитационным

силам:  $F = G \frac{m_a m_b}{r^2}$  (1), т.е. две любые матери-

альные точки с массами  $m_a$  и  $m_b$  притягиваются друг к другу с силой  $F$ , прямо пропорциональной произведению масс и обратно пропорциональной квадрату расстояния  $r$  между ними. Это был большой успех науки, но окончательная точка до сих пор не поставлена. Свойство материи притягиваться друг к другу продолжает оставаться загадкой, хотя прилагается немало усилий, чтобы раскрыть его суть. Но отчаянные попытки дать объяснения, уже и с позиции теории относительности, и с позиции объединения всех взаимодействий в одно целое — только порождают новые идеи, все дальше удаляют от классической механики, астрономии. Это в последние годы стало беспокоить ученых.

А может, ларчик здесь открывается просто, как гласит пословица. Этому вопросу мы и уделим внимание, а пока вернемся к закону всемирного тяготения.

Согласитесь, что в формуле (1) не ощущается динамика тел: нет орбитальной скорости, радиуса кривизны. Для Ньютона, творца законов динамики, это выглядит странным. Невольно возникает мысль: не сыграло ли здесь свою роль то пресловутое мифологическое яблоко, которое упало перед ним. Если бы Ньютон начал с центростремительного ускорения, то весьма вероятно, что источник центростремительного ускорения был бы им установлен. Пока отметим, что признаки динамики в формуле (1) все же есть, правда, в скрытом виде в гравитационной постоянной, только не в том определении, которое ей изначально было дано. Да и в целом уравнение закона всемирного тяготения не противоречит — подробнее в следующем разделе — законам динамики и, в частности,

уравнению центростремительных сил:  $F_{цс} = \frac{v^2 m}{r}$

(2), где:  $v$  — скорость движения планеты,  $m$  — масса планеты,  $r$  — радиус кривизны траектории, который в нашем случае принимается равным расстоянию между центрами космических тел при движении одного относительно другого.

Подчеркнем, что в вопросах гравитационного взаимодействия между Солнцем и планетами, между планетами и их спутниками принципиальных расхождений между формулами (1) и (2) нет. Когда речь идет о том, что две *любые* материальные точки с массами  $m_a$  и  $m_b$  могут притягиваться друг к другу, и что притяжение — это свойство материи и не больше того, то здесь между законом всемирного тяготения и законами динамики стоит вопрос. Кроме того, законы динамики проясняют суть гравитационного взаимодействия и приближают, таким образом, к ответу на один из важнейших вопросов науки: какова природа мирового тяготения, и есть ли оно вообще.

## 2. Динамика и закон всемирного тяготения

Солнечная Система вращается вокруг центра масс Галактики с примерной скоростью 220 км/сек. Земля вращается вокруг Солнца со скоростью 29,76 км/сек. Минимальная скорость движения спутников Земли — 7,93 км/сек. Во Вселенной все в движении. И везде правят законы динамики. Но тут же встает вопрос: а как закон всемирного тяготения? Если его основополагающий принцип, что притяжение — это свойство материи, то согласно законам динамики, свойством притяжения обладают только те тела, которые совершают движение по криволинейным орбитам. И это, уточним, не свойство притяжения, а свойство создавать инерциальные силы, направленные в сторону центров масс других тел. Это, безусловно, накладывает свой отпечаток, но с математической точки зрения формулы (1) и (2) по сути одно и то же, и в этом легко убедиться.

Так, если в формуле (2) правую часть умножим

и разделим на  $m_c r$ , то получим  $F = \frac{v^2 m_3 m_c r}{m_c r^2}$  (3).

Это и есть закон всемирного тяготения, где

$$\frac{v^2 r}{m_c} = G \quad (4) \text{ — гравитационная постоянная.}$$

Определим ее значение:

$$G = \frac{29,76^2 \cdot 10^6 \cdot 1,496 \cdot 10^{11}}{1,989 \cdot 10^{30}} = 6,667 \cdot 10^{-11}.$$

Как видно, отличие от принятого значения незначительное — 0,011.

Формула (4) позволяет дать новое толкование гравитационной постоянной, проводить расчет ее величины, а также определять другие входящие в формулу величины. Например, если в формуле

$$g = \frac{Gm}{H^2} \quad m=1 \text{ и } H=1, \text{ то получается, что гравита}$$

ционная постоянная — это ускорение силы тяжести космического тела единичной массы на расстоянии 1 м от центра. Забегая вперед, скажем, что это не последнее определение гравитационной постоянной. Можно сделать вывод, что определение гравитационной постоянной как силы притяжения между двумя шарами массой 1 г на расстоянии 1 см верно лишь при условии, что хотя бы один из шаров является центром масс космического тела. И хотя измерения по определению значения гравитационной постоянной проводились, насколько известно, и в Англии, и в бывшем СССР, — результат был получен, скорее всего, путем подгонки. Измерить силу притяжения величиной 0,007 г между шарами массой 1 т на расстоянии 1 м, при этом окружающие тела по определению должны оказывать гравитационное влияние, — все это очень близко к фантазии. Скажем больше: такого притяжения, о котором идет речь, видимо не существует.

### 3. Гравитационная напряженность

Этим термином будем пользоваться для утверждения существования ускорений силы тяжести, они же центростремительные или, просто, ускорения. Напомним, что центр масс и центр инерции — это одно и то же, и что центростремительное ускорение от любой точки пространства до центра тела возрастает пропорционально квадрату расстояния. Условимся также, что космическое тело — это тело, движущееся по замкнутой орбите.

Теперь нам предстоит ответить на вопрос: какие ускорения возникают при криволинейном движении космического тела и какова взаимо-

связь между ним и телом, относительно которого оно движется.

Будем рассматривать конкретно вращение Земли вокруг Солнца. Известно, что для криволинейного движения тела вокруг центра нужна внешняя центростремительная сила  $F_{цс}$ , которая создает центростремительное ускорение  $g_{цс}$ . Проследим, что является источником  $F_{цс}$  и  $g_{цс}$ .

Движение Солнечной Системы по орбите — это движение не материальной точки, а системы космических тел. По этой причине вся масса как мера инертности должна ориентироваться на центр инерции Солнца, устремиться к нему. Это означает, что внутри Солнечной Системы должна существовать гравитационная напряженность и векторы ее должны сходиться в центре. Такая же напряженность будет и в планетах и спутниках.

Рассмотрим ускорение внутри Земного пространства. Силой, создающей напряженность внутри Земного пространства, будет центростремительная сила  $F_{цс} = g_{цс} m_з$ , т.е. центростремительное ускорение Солнца, умноженное на массу Земли, создало инерциальную силу  $F_{цс}$ .

Обозначим:  $Q_c, Q_з$  — значения центростремительного ускорения в центре Солнца и Земли,

тогда:  $F_{цс} = \frac{Q_c}{r^2} m_з$ . Известно, что такая же сила

действует и на Солнце под влиянием центростре-

мительного ускорения Земли:  $F_{цс} = \frac{Q_з}{r^2} m_c$ . При-

равнивая правые части, получим:  $\frac{Q_c}{r^2} m_з = \frac{Q_з}{r^2} m_c$

или:  $Q_з = Q_c \frac{m_з}{m_c}$  (5) или  $Q_c = Q_з \frac{m_c}{m_з}$ .

Эти формулы говорят о том, что в любой космической системе, вращающейся относительно другой, в центрах масс входящих в нее тел будут существовать центростремительные ускорения, равные произведению величины ускорения центра, относительно которого происходит их движение, на отношение их масс.

Эти ускорения существуют в пространстве и внутри космических тел вследствие того, что масса их распределена по большим объемам, а не сосредоточена в центре инерции, который взаимодействует с центром инерции других тел.

Как отмечалось выше, центростремительные ускорения радиально сходятся в центре инерции. Их сумма равна нулю, но это не значит, что их составляющие внутри Земли плавно изменяются до нуля. Наоборот, в центре они достигают максимального значения. Чтобы избежать неопределенности, лучше всего считать максимальным значение ускорения на расстоянии 1 м от центра.

Необходимо отметить также, что понятие ускорения, векторы которого направлены со всех сторон в одну точку, не вяжется с таким определением, да и размерность у него —  $\text{м}^3/\text{сек}^2$ . Поэтому в центре — это гравитационный заряд, а к нему стремятся лучи — центростремительные ускорения, которые проявляются в любой массе и в любой точке пространства в пределах сферы влияния и создают центростремительные силы. Для окружающих космическое тело предметов — это их вес, для соседних космических тел — это центростремительная сила, обеспечивающая ему орбитальное движение, если другое тело, большей массы, не перехватит его в сферу своего влияния.

#### 4. О чем говорят формулы?

Формулы — беспристрастный судья в толковании истины, поэтому обратимся к некоторым из них в поисках сути гравитации.

Вот формула (4), определяющая гравитационную постоянную:  $G = \frac{v_3^2 r}{m_c}$ . Числитель, как произведение центростремительного ускорения Солнца в центре Земли, равного также  $\frac{v_3^2}{r}$ , на квадрат расстояния — есть ускорение в центре Солнца, мы назвали его гравитационным зарядом  $Q_c$ . Значит  $Q_c = v_3^2 r$  (6) и  $G = \frac{Q_c}{m_c}$  (7), т.е. гравитационная постоянная  $G$  есть отношение гравитационного заряда к его массе или удельный гравитационный заряд. Это, пожалуй, то определение, которое эта фундаментальная физическая постоянная заслуживает. Добавим к этому, что аналогичная постоянная существует и в теории строения атома.

Думается, что на основании обобщенных последних данных скоростей, расстояний и масс космических тел будет проведен расчет гравитационной постоянной. Я полагаю, что ее значение будет немного меньше существующего и приблизится к трем или четырем шестеркам.

Формулу (7) запишем в виде  $Q = Gm$  (8), из нее следует также:  $g = \frac{Gm}{H^2}$  (9). Эти формулы известны, правда, в несколько видоизмененном виде, так как теперь в нашем распоряжении важный параметр — гравитационный заряд  $Q$ .

Формула (9) требует отдельного рассмотрения.

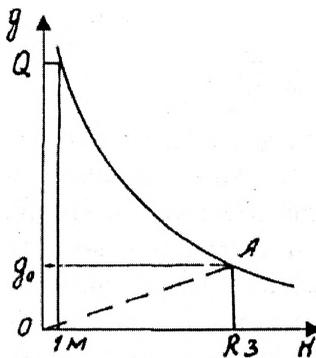


Рис. 1

Напомним, что она приведена в учебниках по физике в виде:

$$g = G \frac{m_3}{(R_3 + H)^2} \text{ и}$$

приведен ее график (рис. 1). Хотя известно, что ускорение не зависит от массы, но видно

кого-то смутила формула, а также то, что ускорение в центре Земли равно нулю, и график  $g=f(H)$  получился неверным (от точки А до 0). Дело в том, что произведение  $Gm_3=Q_3$  — величина постоянная и в графике  $g$  при приближении к центру должно увеличиваться. Досадная ошибка.

К сказанному добавим, что известные ученые А.Д. Ландау и А.И. Китайгородский в своей книге «Физика для всех» обратили внимание, что ускорение силы тяжести при углублении в Землю до 5 км продолжало увеличиваться. К сожалению, объяснили это различием плотности на разных глубинах.

#### 5. Динамическая модель Вселенной

На основании изложенных данных попытаемся представить динамическую картину Вселенной с наиболее характерными ее звеньями. Первоочередная задача — определить центр или один из центров. Надежду вселяют двойные звезды. В них, как известно, два тела примерно одинаковой массы вращаются друг относительно друга и имеют, таким образом, неподвижный или равномерно движущийся центр инерции. Его можно считать началом отсчета. Назовем одно из тел двойной звезды Супергалактикой. Вокруг него вращается наша Галактика.

Все пространство Супергалактики, вместе с нашей и, вероятно, другими Галактиками, движется по орбите вокруг данного тела. Поэтому в каждом из тел пространства Супергалактики должны существовать гравитационные заряды

$Q_i = Gm_i$  (формула 8). Благодаря зарядам во всех телах действуют инерциальные силы  $F = \frac{Q}{r^2} m$ , которые в зависимости от линейных (начальных) скоростей  $V$  удерживают на соответствующих орбитах все космические тела и системы тел.

Запишем взаимосвязь зарядов в соответствии с формулой(5):

$$Q_L = Q_3 \frac{m_L}{m_3} = Q_c \frac{m_L}{m_c} = Q_{c2} \frac{m_L}{m_{c2}}$$

Аналогично запишется и для всех других тел. Эти формулы говорят о том, что в мировом пространстве все уровни относительных движений взаимосвязаны и действуют по общим принципам и нормам. Так, например, параметры движения Луны определены гравитационными силами, возникшими при движении Супергалактики. Но мы можем так же считать, что эти параметры исходят от движения Солнца или Земли. Такая чудесная взаимосвязь космических тел!

Можно смело сказать: сколько бы звеньев Галактик и Сверхгалактик не существовало, гравитационные заряды, образованные при движении всей системы относительно центра инерции подобно описанному выше, определяют все гравитационные взаимодействия внутри Вселенной.

Такова простейшая схема (или модель) динамических взаимоотношений космических систем и тел всего мирового пространства.

#### **6. Выводы**

1. Все гравитационные силы — это инерциальные силы, действующие по законам динамики.
2. Источником сил гравитационного взаимодействия являются центростремительные ускорения, возникающие при вращении одного тела относительно другого и вследствие рассредоточения по объему их массы.

*Сведения об авторе. Манкевич Антон Александрович родился в д. Савичи на Гродненщине. С 15 лет работал и учился на Урале, в г. Магнитогорске. Служил в армии, закончил Казанский авиационный институт и в 32-летнем возрасте вернулся на родину, имея опыт работы инженера-конструктора.*

*Работал в г.г. Молодечно, Гродно, Рогачеве и Минске. Принимал участие и руководил разработкой ряда технических проектов космической и оборонной техники. Имеет правительственную награду, авторские свидетельства, ряд публикаций в технических и литературных изданиях.*

*В настоящее время на пенсии.*

3. Выражение динамики Вселенной через гравитационные заряды расширяет представление об ее устройстве, упрощает расчеты гравитационного взаимодействия.

#### **7. Заключение**

В этой небольшой статье затронута большая тема, поэтому будем считать, что дан краткий ответ на большой и серьезный вопрос науки.

Во времена Ньютона Солнце считалось неподвижным, и это не дало гениальному ученому возможности ответить на все вопросы гравитационного взаимодействия. Теперь мы знаем, что если бы Солнце было неподвижным, то и Земля не могла бы вращаться вокруг него. Хочется отметить, что все тела, находящиеся в безграничном космическом пространстве, связаны между собой гравитационными силами, действующими согласно законам динамики Ньютона. Границы Солнечной Системы определены также этими силами, их эффективностью влияния на другие массы.

Работая над данной статьей, я еще раз убедился в том, что Ньютону, при условии, что Солнце находится в состоянии покоя, удалось сделать единственно правильный вывод. Его закон всемирного тяготения, как уже упоминалось, не противоречит Законам динамики, хотя подход к нему сделан с другой стороны.

Что касается природы сил притяжения, то нужно сказать, что инерциальные силы, действующие на тело в направлении другого тела, уже очень похожи на те «таинственные» силы тяготения, отнесенные к свойствам материи.

Наука должна знать истину, и в это дело, надеюсь, статья внесла свой вклад.

