

УДК 531.51

Н.В. КУПРЯЕВ

РАСЧЕТ ПРЕЦЕССИИ ПЕРИГЕЛИЯ МЕРКУРИЯ В РАМКАХ ОБОБЩЕННОГО ЗАКОНА ВСЕМИРНОГО ТЯГОТЕНИЯ С УЧЕТОМ ЭЛЛИПТИЧНОСТИ ОРБИТ ПЛАНЕТ

Проведено численное моделирование прецессии перигелия орбиты Меркурия в рамках обобщенного закона всемирного тяготения в поле тяготения Солнца и планет с учетом эллиптичности орбит планет и новых данных о сплюснутости и массе Солнца и гравитационной постоянной. Расчеты проведены с повышенной точностью (до 19–20 знаков) вычисления с шагом итерации 0.00005 с – начиная с пояса астероидов с шагом итерации 0.0001 с. Показано, что средняя прецессия перигелия орбиты Меркурия за 100 лет в рамках обобщенного закона всемирного тяготения (усредненная за большой промежуток времени – сотни, тысячи лет) с учетом эллиптичности орбит планет составляет $\sim 554.2''$. Это меньше наблюдаемого смещения перигелия орбиты Меркурия на $\sim 19.9''$. Наблюдаемое смещение, как известно, $\sim 574.1''$. То есть вопрос о соответствии обобщенного закона всемирного тяготения наблюдательным пока остается открытым. Но не исключено, что внутри орбиты Меркурия может находиться еще один какой-то объект (или несколько объектов) малого размера, а в диаметрально противоположной точке земной орбиты за Солнцем в «слепой зоне» может существовать еще один какой-то объект, масса которого, по крайней мере, не должна превышать ~ 0.2 массы Земли. Полученные результаты верны с точностью до 1–2 знака после запятой.

Ключевые слова: закон всемирного тяготения Ньютона, обобщение закона всемирного тяготения Ньютона, прецессия перигелия орбиты Меркурия, численное моделирование орбиты Меркурия, метод средней точки, метод предиктора-корректора.

В работе [1] автором было предложено обобщение закона всемирного тяготения Ньютона на случай движущихся гравитационных масс. Обобщение базировалось на аналогии гравитации с электродинамикой Максвелла, где в качестве зарядов рассматривались мнимые гравитационные заряды $i\sqrt{Gm}$, где i – мнимая единица, m – собственная масса (масса покоя) тела, совпадающая с ньютоновской массой, G – гравитационная постоянная, являющиеся источниками мнимого гравитационного поля. Мнимость заряда, введенная автором, отражает тот факт, что истинных гравитационных зарядов в природе, по-видимому, не существует. Автор предполагает, что существует какое-то остаточное некомпенсированное поле, скорее всего, электромагнитного происхождения.

Как и в электродинамике, предполагается, что гравитационные заряды могут быть двух сортов: один – для материи $+i\sqrt{Gm}$, другой – для антиматерии $-i\sqrt{Gm}$. Одноименные заряды притягиваются, разноименные отталкиваются.

Для мнимого гравитационного поля, движущегося со скоростью v гравитационного заряда $i\sqrt{Gm}$, как и для электрического поля в электродинамике (если пренебречь членами v^2/c^2 второго порядка малости), справедливо выражение

$$g = \frac{i\sqrt{Gm}}{r^2}, \quad (1)$$

где g – величина гравитационного поля в точке наблюдения r , а для мнимого гравимагнитного поля выражение

$$H = \frac{i\sqrt{Gm}}{r^2} \frac{v}{c} \sin \theta_{vr}, \quad (2)$$

где H – величина гравимагнитного поля в точке наблюдения r ; θ_{vr} – угол между вектором скорости v заряда $i\sqrt{Gm}$ и радиус-вектором r наблюдения.

Выражение (1) и (2) в векторном виде можно переписать так:

$$\mathbf{g} = \frac{i\sqrt{Gm}}{r^3} \mathbf{r}; \quad (3)$$

$$\mathbf{H} = \frac{i\sqrt{Gm}}{r^3 c} [\mathbf{vr}]. \quad (4)$$

Уважаемые читатели!

Доступ к полнотекстовой версии журнала
«Известия высших учебных заведений. Физика»
осуществляется на платформе
Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU
на платной основе:

<https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7725>