

# Расшифруя силы небесной механики

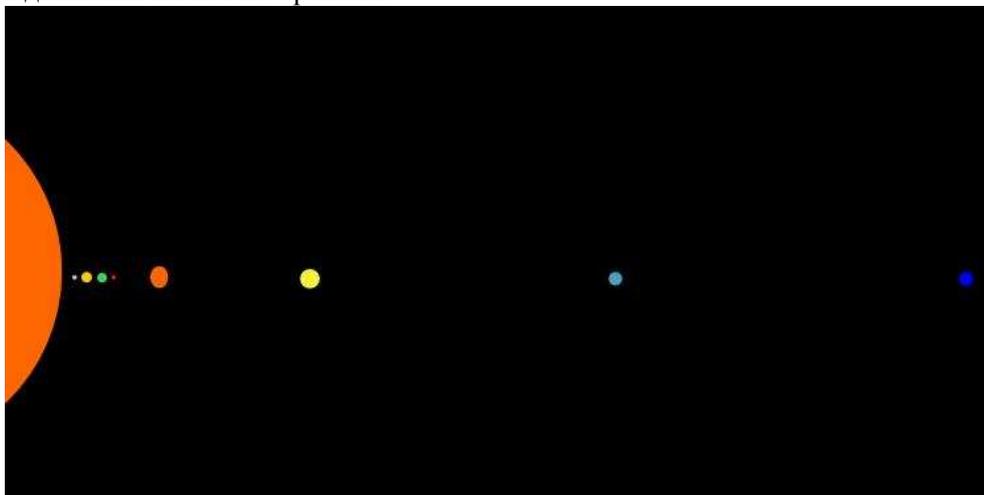
Edgars Alksnis  
[e1alksnis@gmail.com](mailto:e1alksnis@gmail.com)

Упрощенные расчеты баланса сил, которые определяют орбитальные дистанции скалистых планет в духе Бекмана, Буллиалдуса, Дэкарта и Ньютона приводит к логическим результатам. Коротко бсуждается история вопроса.

Draft calculation of balance of forces, which determine mean orbital distances of rocky planets in the spirit of Beeckman, Bullialdus, DesCartes and Newton lead to logical results. Short history of topic is discussed.

keywords: небесная механика, силы, солнечный вихрь, Бекман, Буллиалдус, Дэкарт, Гюйгенс, Ньютон, закон обратного квадрата расстояния, проблема двух тел

Со времён атак континентальных математиков на теорию Ньютона (Nauenberg, 2015) астрономы на века практически полностью потеряли дар речи в вопросе разъяснения причин движения планет по орбитам.



**Рис.1 Солнечная система.** Благодарность: *Liam Burnett and Duncan Lloyd*

Универсальный характер законов Кеплера был таким наркотическим, что астрономы легко совершили большие ошибки в дальнейшем:

1. они предположили, что ньютоновская модификация 3-го закона Кеплера тоже универсальна, и не смущались, получая плотности небесных тел вроде 0.7,
2. они предположили, что ньютоновская модификация 3-го закона Кеплера в силе также для сильно наклонных орбит,

3. они путают гравитацию с гравитомангнитными и вихревыми процессами. Странное уравнение

$$mv^2/R = GmM/R^2$$

говорит только о том, что существует связь между вращением первичного с орбитальным движением вторичного небесного тела.

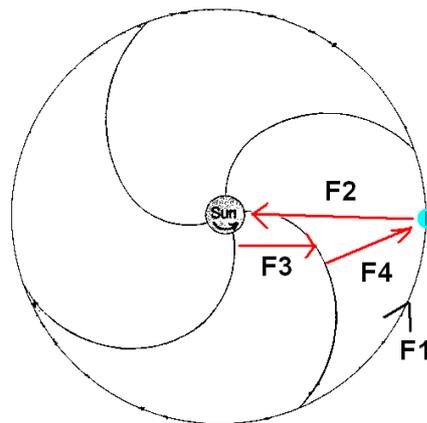
$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

4. они не могут объяснить возникновение формулы  $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$ . Мейнстрим типично пытается вывести формулу от орбитального движения, а не от притяжения двух сфер\*. Мысли диссидентов, насколько мне известно, в целом не лучше (Unzicker, 2008; Wang, 2008; Khaidarov, 2004; Nikitin, 2015; Albers, 2015; Richter, 2015; McDowell, 2009; Droescher and Hauser, 2011),
5. они используют “формулу Ньютона” для любых масштабов (Unzicker, 2007).

Рассуждая логически, закон обратного квадрата для гравитации в 17-том веке вряд ли мог быть понят от астрономических наблюдений или от наблюдений за падающими камнями. Цепочка рассуждений вырисовывается примерно такая:

- представление о центральной силе, которая уменьшается согласно какому-то закону, приходит с Гильбертом (эксперимент с магнитной стрелкой и куском железа),
- концепт закона обратного квадрата для гравитации- спекуляция Буллиалдуса (1645) по аналогии с законом уменьшения силы света с расстоянием,
- после работы Гюйгенса „О центробежной силе” (1659) закон обратного квадрата расстояния был рутинно выведен, комбинируя формулу Гюйгенса  $a=v^2/r$  для центробежного ускорения и Третий закон Кеплера,
- расчеты Гука в 1679 году дали что-то вроде  $[\text{Большое число}]/R^2 = v^2/R$  о чем Ньютон знал (Gal, 2002)
- поэтому Ньютон никогда не использовал это “уравнение”. Он формально соединил гравитацию и законы Кеплера,
- потом в небесной механике доминировали математики, которые относились к орбитам как к чисто математическим задачам,

Недавно я предложил модель небесной механики “пяти сил” (Рис.2):



**Рис.2 Модель небесной механики “пяти сил,,. F1- вихревая (гравитомангнитная), F2, F3- силы Единого поля (Mathis, 2008), F4- радиальный эффект центрального вихря. Гравитомангнитная сила, которая делает солнечную систему плоскую, не показана. Фотонное давление игнорируется.**

**F1**- сила, которую классики заметили первую.

**F2** и **F3**- силы Единого поля (Mathis, 2008), **F3** знакома как „приливная”.

Для малых дистанций невозможно исследовать гравитацию отдельно, а только получить взаимодействия внутри Единого поля. Если считать типичного горячего Юпитера и его звезду как проблему двух тел (Рис.3),



**Рис.3 Орбита типичного горячего юпитера.**

то его орбитальная дистанция в духе Ньютона может описываться уравнением

$$GMm/R^2 = BMm/R^3$$

$$B = GR$$

В концепте Единого поля величину **G** ещё предстоит уточнить. С другой стороны, для систем двух тел небольших размеров более подходит пропорция

$$0.5S * 0.5s / R^3 \sim \text{const}$$

(Alksnis, 2015), где **0.5S** и **0.5s**- соответственно половина площади поверхности первичного и вторичного, **R**- расстояние между телами.

В свою очередь, сила негравитационного взаимодействия между Землей и искусственным спутником была аппроксимирована как

$$G * D * M * m / R^3$$

где **D**- диаметр спутника.

Для этого анализа мы будем использовать **G=1**, **B= 3\*10<sup>9</sup>** (**B** в случае Юпитера и Урана- **3\*10<sup>9</sup>\*/ M<sub>пл</sub>/M<sub>с</sub>**, где **M<sub>пл</sub>** и **M<sub>с</sub>** - массы соответственно планеты и Солнца).

В, так сказать, модифицированной дэкартовской динамике, приливная сила **F3** может оттолкнуть планету только на примерно 0.05 астрономических единиц от звезды типа нынешнего Солнца. Для получения стабильных орбит необходима радиальная сила вихря **F4**, которая, как по Дэкарту, в моей модели действует на половину поверхности планеты. Используя как примеры взаимодействия пять вихрей Солнечной системы с их ближайшими спутниками, мы можем предварительно протэстировать пропорцию

$$M * m \approx K * [AM] * 0.5s$$

$$K \approx M * m / [AM] * 0.5s$$

где  $M$  и  $m$ - соответственно массы первичного и вторичного,  $[AM]$ - момент импульса первичного,  $K$ - коэффициент, связывающий момент импульса первичного с радиальным отталкиванием вихря,  $0.5s$ - половина площади поверхности вторичного (таблица 1.)

Первичный	Масса, кг	Момент импульса	Вторичный	Масса, кг	Половина площади поверхности, м <sup>2</sup>	K
Солнце	$1.99 \cdot 10^{30}$	$1.92 \cdot 10^{41*}$	Меркурий	$3.30 \cdot 10^{23}$	$3.74 \cdot 10^{13}$	$9.1 \cdot 10^{-2}$
Юпитер	$1.90 \cdot 10^{27}$	$6.83 \cdot 10^{38}$	Ио	$8.93 \cdot 10^{22}$	$2.10 \cdot 10^{13}$	$2.3 \cdot 10^{-2}$
Сатурн	$5.69 \cdot 10^{26}$	$1.36 \cdot 10^{38}$	Мимас	$3.75 \cdot 10^{19}$	$2.45 \cdot 10^{11}$	$6.4 \cdot 10^{-4}$
Уран	$8.68 \cdot 10^{25}$	$2.29 \cdot 10^{36}$	Оберон	$3.01 \cdot 10^{21}$	$3.64 \cdot 10^{12}$	$3.1 \cdot 10^{-2}$
Нептун	$1.02 \cdot 10^{26}$	$2.69 \cdot 10^{36}$	Протеус	$4.40 \cdot 10^{19}$	$2.77 \cdot 10^{11}$	$6.0 \cdot 10^{-3}$

Таблица 1. Пропорциональная калкуляция с главными вихрями Солнечной системы.  
\*- использовали среднюю величину солнечного момента импульса (Iorio, 2011).

Как видно из пропорций таблицы 1., концепт логичный. Мы даже можем видеть, что Сатурн и Нептун не является гомогенными (действие их вихрей слабее формальных расчётов).

Ранее я предположил, что для оценки силы солнечного вихря (радиального и тангентного) можно использовать величины „межпланетного магнитного поля,,. Хабарова (2013) для убывания силы „межпланетного магнитного поля,, до расстояния 2.2 астрономических единиц от Солнца нашла функцию  $3.8/R^{5/3}$  (Рис.4).

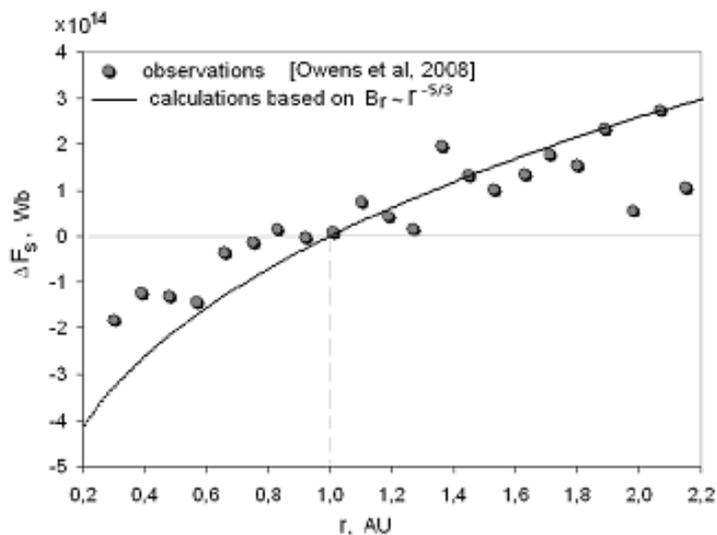


Рис.4. Изменение силы „межпланетного магнитного поля,, с расстоянием от Солнца. Хабарова (2013)

Вызов был- не философствуя о природе гравитации и вихрей- показать, что мы можем понять силы, которые определяют орбиты планет и спутников- даже, учитывая возможные методические ошибки при определении масс.

Стабильность средней орбитальной дистанции мало наклонных орбит определяется уравнением

$$F2 = F3 + F4$$

Расшифруя,

$$GMm/R^2 = BMm/R^3 + [AM]*K*0.5S*3.8/R^{5/3}$$

где **K**- коэффициент, который связывает радиальное отталкивание вихря с его моментом импульса, **[AM]**- момент импульса первичного, **S**- площадь поверхности вторичного,  $m^2$ , **R**- орбитальная дистанция, м.

Тут мы подходим к фундаментальному вопросу, который уже повстречали классики- гравитация связана с массой (кубом радиуса) в то время как действие вихря- с площадью поверхности (квадратом радиуса)

$$m = 4/3 * \pi * r^3 * d$$

$$0.5 S = 2 * \pi * r^2$$

Как мы помним, у Дэкарта планета находит своё место в вихре в зависимости от её объёма и площади поверхности. Понятие массы приходит с Ньютоном, и, по мнению Матиса, масса не является базисной физической величиной.

Следовательно мы должны использовать радиус первого нашего примера- Меркурия  $r_M$ , как коэффициент пропорциональности:

$$m / 0.5 S = 0.67 * r / r_M$$

Упрощенно:

$$GMm/R^2 = BMm/R^3 + [AM]*K*0.5A*3.8*0.67r / r_M * R^{5/3}$$

Расчет **K** для планет и некоторых астероидов даёт следующие результаты (таблица 2).

Взаимо-действие между Солнцем и	Большая полуось, m	Масса, кг	F2	F3	F4	K
Mercury	$5.79 * 10^{10}$	$3.3 * 10^{23}$	$1.96 * 10^{32}$	$5.88 * 10^{31}$	$1.94 * 10^{37} * K$	$7.1 * 10^{-6}$
Venus	$1.07 * 10^{11}$	$4.87 * 10^{24}$	$8.39 * 10^{32}$	$2.34 * 10^{31}$	$1.05 * 10^{38} * K$	$5.8 * 10^{-6}$
Earth-Moon system*	$1.47 * 10^{11}$	$6.04 * 10^{24}$	$5.56 * 10^{32}$	$1.13 * 10^{31}$	$9.98 * 10^{37} * K$	$5.4 * 10^{-6}$
Mars	$2.28 * 10^{11}$	$6.42 * 10^{23}$	$2.46 * 10^{31}$	$3.23 * 10^{30}$	$5.31 * 10^{36} * K$	$4.0 * 10^{-6}$
2 Pallas **	$4.14 * 10^{11}$	$2.11 * 10^{20}$	$2.45 * 10^{27}$	$1.8 * 10^{25}$	$8.46 * 10^{32} * K$	$2.9 * 10^{-6}$
4 Vesta	$4.33 * 10^{11}$	$2.59 * 10^{20}$	$2.75 * 10^{27}$	$1.9 * 10^{25}$	$8.40 * 10^{32} * K$	$3.2 * 10^{-6}$
10 Hygiea	$4.70 * 10^{11}$	$8.67 * 10^{19}$	$7.81 * 10^{26}$	$5.0 * 10^{24}$	$5.80 * 10^{32} * K$	$1.3 * 10^{-6}$

Таблица 2. Воображаемые силы небесной механики.

\*- для системы Земля- Луна использовалась величина перигелия, \*\*- величина **K** снижена, поскольку орбита Паллады наклонена.

Подобные результаты даёт вычисления в ряду спутников Юпитера и Урана (таблица 3.)

Взаимодействие между Юпитером и	Большая полуось, м	Масса, кг	Половина поверхности, м <sup>2</sup>	F2	F3	F4	K
Ио	$4.21 \cdot 10^8$	$8.93 \cdot 10^{22}$	$2.1 \cdot 10^{13}$	$9.5 \cdot 10^{32}$	$6.3 \cdot 10^{30}$	$2.62 \cdot 10^{38}$ *К	$7.1 \cdot 10^{-6}$
Ганимед	$1.07 \cdot 10^9$	$1.48 \cdot 10^{23}$	$4.35 \cdot 10^{13}$	$2.46 \cdot 10^{32}$	$6.56 \cdot 10^{29}$	$9.41 \cdot 10^{37}$ *К	$2.6 \cdot 10^{-6}$
Взаимодействие между Ураном и							
Миранда	$1.29 \cdot 10^8$	$6.59 \cdot 10^{19}$	$3.5 \cdot 10^{11}$	$3.44 \cdot 10^{29}$	$3.5 \cdot 10^{26}$	$4.35 \cdot 10^{34}$ *К	$7.9 \cdot 10^{-6}$
Оберон	$5.83 \cdot 10^8$	$3.01 \cdot 10^{21}$	$3.6 \cdot 10^{12}$	$7.7 \cdot 10^{29}$	$1.7 \cdot 10^{26}$	$7.86 \cdot 10^{34}$ *К	$9.8 \cdot 10^{-6}$

**Таблица 3. Воображаемые силы небесной механики.**

Несмотря на значительные различия в массах и площадях поверхности небесных тел из таблиц 2. и 3, расчет показывает, что мы в состоянии понять небесную машинерию. В альтернативные расчеты масс и площадей поверхности астероидов очевидно надо использовать также аэродинамические приближения. Исследования эффекта Алаиса также показали, что маятник реагирует на полчаса раньше и на полчаса позже моментов, когда диск Луны касается диска Солнца- соответственно приближаясь и удаляясь. То есть, имеют место полевые эффекты.

### Ссылки

Albers J. (2015) Alternative Reflections on Gravitation: An Update. [viXra:1509.0224](https://arxiv.org/abs/1509.0224)

Alksnis E. (2015) О лимитах эманации „поля заряда,, из материи.

<http://viXra.org/abs/1511.0283>

Dröscher W., Hauser J. (2011) Physics of Axial Gravity-Like Fields. 47th

AIAA/ASME/SAE/ASEE Joint Propulsion Conference & Exhibit AIAA 2011-6042

31 July -3 August 2011, San Diego, California

Gal O. (2002) *Meanest Foundations and Nobler Superstructures: Hooke, Newton and "the Compounding of the Celestial Motions of the Planets"* (Boston Studies in the Philosophy of Science), Springer, 2nd Edition.

Комментарий Виктора Бласъё Dec.1, 2012

„Hooke's programme of "compounding the celestial motions of the planets of a direct motion by the tangent & an attractive motion towards the central body" (p. 2) "occasioned my findings" (p. 17) on planetary motion, Newton admitted. "It is difficult to overstate the novelty of Hooke's Programme." (p. ix) "For Kepler as well as Galileo, for Descartes himself, as well as for Grassendi and the Cartesians Mersenne and Huygens, for that venerable departed genius Horrox as well as for Newton's own favorite Borelli, the explication of the planetary motions had always included rotation [of the Sun-E.A.] as a primary cause." (p. 2; see pp. 24-29) The inverse square relation between gravity and distance, however, "was rather common" (p. 9).

Isn't it strange then that the eventual priority dispute focussed on the inverse square law? Gal's

explanation is that "Newton seems to have had much more control over events," and chose this focus to utilise "his advantage over Hooke where geometrical demonstrations were concerned" (p. 18).

Hooke used the term "inflection" to describe the planet's deviation from inertial motion. This is the same term he had earlier used to describe the bending of light rays in the atmosphere: "This inflection (if I may so call it) I imagine to be nothing else, but a multiplicate refraction, caused by the unequal density of the constituent parts of the medium, whereby the motion ... of the Ray of light is hindered from proceeding in a streight line" (p. 35). Indeed, the thinning of the air at high altitudes is "clear enough evinc'd" from experiments "tryed at the tops and feet of Mountains" (p. 36), but there is "no Experiment yet known to prove a saltus, or skipping from one degree of rarity [of the atmosphere] to another much differing from it" (p. 34).

Hooke realised that planetary motion might be explained analogously, "if the aether be somewhat of the nature of air" (p. 37), Thus "if we suppose, that part of the medium, which is farthest from the center, or sun, to be more dense outward, than that which is more near, it will follow, that the direct motion will always be deflected inwards, by the easier yielding of the inward, and the greater resistance of the outward part of the medium." (pp. 36-37)

But Hooke immediately dismisses this theory owing to "improbabilities, that attend to this supposition, which being nothing to my present purpose I shall omit" (p. 37; presumably the moon's motion is one of the "improbabilities" in question). Therefore he discards the medium aspect of the theory, but nevertheless retains the forces suggested by it: his goal thus being only to "shew, that circular motion is compounded of an endeavour by a direct motion by the tangent, and of another endeavour tending to the center"" which he "endeavour[s] to explicate" experimentally with the aid of a "pendulous body" (p. 37), i.e. a conical pendulum.

When Hooke returned to the topic in 1674, his "quavering" tone is his tentative 1666 paper "is replaced by the brazen title 'a System of the World'" (p. 83). "This new self-confidence" stems from "a replacement for the pendulum in its technical as well as theoretical duties," namely the spring (p. 84). "The prospects of constructing 'power' as a viable theoretical device were therefore much brighter" (p. 84). Or so Gal claims, and takes this as a license to lunge into a long account of Hooke's work on springs. But apparently Hooke never made any explicit connection between his work on springs and celestial mechanics, so I lost interest at this point.

Hooke's first use of the inverse square law also occurred in the context of atmospheric investigations---in 1665, "much earlier than usually noted." The context is the idea that the pressure of the air is the weight of "a Cylinder [of air] indefinitely extended upwards": "I say Cylinder, not a piece of a cone, because, as I may elsewhere shew in the Explication of Gravity, that triplicate proportion of the shels of a Sphere, to their respective diameters, I suppose to be removed by the decrease of the power of Gravity." (p. 169) In other words, while the base area of a cone with its vertex at the surface of the earth is as the height squared, gravity is as the inverse height squared, meaning that the weight is equivalent to that of a cylinder with constant gravity"

Griffiths G. The Inverse Square Law of Gravitation: An Alternative to Newton's Derivation 1  
DOI: 10.13140/2.1.4945.0889

Iorio L. (2011) Constraining the angular momentum of the Sun with planetary orbital motions and general relativity. **arXiv:1112.4168**

Khabarova O. (2013) THE INTERPLANETARY MAGNETIC FIELD: RADIAL AND LATITUDINAL DEPENDENCES. *ASTRONOMICHESKII ZHURNAL*, **90**, 11, 1-17

Mathis M. (2008) Unified Fields in Disguise. Internet.

McDowell A. (2012) [http://www.spheritons.com/Cause\\_of\\_Gravity.html](http://www.spheritons.com/Cause_of_Gravity.html)

- Nauenberg M. (2015) THE RECEPTION OF NEWTON'S PRINCIPIA. *arXiv:1503.06861*
- Nikitin V. (2015) Гипотеза природы гравитации в Солнечной системе. [viXra:1510.0120](https://arxiv.org/abs/1510.0120)
- Pourciau B. (1997) Reading the Master: Newton and the Birth of Celestial Mechanics *The American Mathematical Monthly* **104**, 1-19.
- Richter T. (2015) New Idea of Gravitation. [viXra:1506.0188](https://arxiv.org/abs/1506.0188)
- Самохвалов В.Н. 2008 МАССОДИНАМИЧЕСКОЕ И МАССОВАРИАЦИОННОЕ ПОЛЕ В ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ.
- Unzicker A. (2007) Why do we Still Believe in Newton's Law? Facts, Myths and Methods in Gravitational Physics. *arxiv.org/pdf/gr-qc/0702009*
- Unzicker A. (2008) A Look at the Abandoned Contributions to Cosmology of Dirac, Sciama and Dicke. *arXiv:0708.3518v5* [physics.gen-ph] 16 Dec 2008
- Wang X.-S. (2008) Derivation of the Newton's Law of Gravitation Based on a Fluid Mechanical Singularity Model of Particles. *PROGRESS IN PHYSICS* **4**, 25-30
- Хайдаров К. (2004) *Эфирная механика*. Интернет.  
\*[http://www.relativitycalculator.com/Newton\\_Universal\\_Gravity\\_Law.shtml](http://www.relativitycalculator.com/Newton_Universal_Gravity_Law.shtml)  
\*Newton's "derivation" of the inverse square law of gravity. Internet