

УДК 523.4

ЭВОЛЮЦИЯ МАТЕРИКОВ НА ВЕНЕРЕ, ЗЕМЛЕ И МАРСЕ**Курков А.А.***ГОУ ВПО «Алтайский Государственный Университет», Барнаул, e-mail: kurkov56@mail.ru*

Эмпирическая Теория Вселенной (ЭТВ) предоставила универсальные единицы измерения, на основе которых имеется возможность получить законы эволюции планет с атмосферой. В статье по данным гипсометрических кривых Венеры, Земли и Марса получен эмпирический закон эволюции континентальной коры. Указанные планеты имеют бимодальное распределение высот поверхности связанное с двумя типами коры: континентальной и океанической. Данные гипсометрических кривых планет приведены к линейному виду, учитывая разную скорость расширения планет и разную скорость их удаления от Солнца. Процесс выведения закона поясняется рисунками. Полученный закон эволюции континентальной коры пересчитан в привычные координаты для Земли и демонстрируется рисунком. Начало формирования океанической коры произошло: Марс – 4,9; Земля – 4,0; Венера – 0,2 млрд лет назад (учитывая современный возраст планет 10,1 млрд лет).

Ключевые слова: эмпирическая теория вселенной, свойства пространства, расширение планет, законы эволюции планет, эволюция площади континентальной коры

EVOLUTION OF CONTINENTS ON VENUS, EARTH AND MARS**Kurkov A.A.***Altay State University, Barnaul, e-mail: kurkov56@mail.ru*

The Empirical Theory of Universe (ETU) has given universal units of measurements on the basis of which there is an opportunity to receive laws evolution of planets with an atmosphere. In article according to hypsometric curves of Venus, the Earth and Mars the empirical law of evolution of a continental bark is received. The specified planets have two-modal distribution heights of a surface connected with two types of a bark: continental and oceanic. The data of hypsometric curve planets are resulted in a linear kind, taking into account different speed expansion of planets and different speed of their distance from the Sun. Process reception of the law is explained by figures. The received law evolution of a continental bark is counted in habitual coordinates for the Earth and shown by figure. The beginning formation of an oceanic bark has taken place: Mars – 4.9; Earth – 4.0; Venus – 0.2 billion years ago (taking into account modern age of planets 10.1 billion years).

Keywords: empirical theory of the universe, property of space, expansion of planets, laws evolution of planets, evolution the area of a continental bark

Основы Эмпирической Теории Вселенной (ЭТВ) изложены в статьях [1-4]. Предложенная физическая теория основана на наблюдательных данных и позволяет найти законы эволюции планет с атмосферами [5-8]. Основная идея ЭТВ состоит в том, что Вселенная представляет собой частицу со строго заданной структурой по массам и пространственным размерам. Идея Вселенной – частицы появилась при обосновании эмпирической формулы Н.А. Козырева для светимости звезд [9]. Человек, находясь внутри Вселенной, воспринимает ее гравитационное поле как пространство. Всем частицам (и Вселенной) присущ ряд свойств: стационарность структур, замкнутость и однородность. Границы Вселенной расширяются от момента возникновения со скоростью света – C , так как скорость волн постоянна и не зависит от систем отсчета. В [10] показано, что линейный рост масс и линейный рост линейных размеров космических тел и пространства хорошо объясняет замедление вращения Земли с возрастом и удаление ее от Солнца. Пространство несжимаемо, из-за того, что представляет собой стационарную гравитационную волну и для изменения дли-

ны волны нужен энергетический, физический процесс. Так как скорость гравитационного поля существенно меньше скорости электромагнитного поля, то разница в скоростях двух фундаментальных взаимодействий обеспечивает всю наблюдаемую структуру Вселенной.

Цель исследования

Указанные свойства Вселенной позволяют применить их к планетам земной группы с атмосферами с целью установления законов геологической и биологической эволюции Венеры, Земли и Марса. Данная статья является продолжением цикла об эволюции планет и в ней рассмотрена узкая тема эволюции континентов на перечисленных планетах.

Результаты исследования и их обсуждение

Учитывая, что любой линейный размер Вселенной увеличивается с постоянной скоростью пропорциональной линейному размеру Вселенной, то по скорости удаления Луны от Земли ΔR_{E-M} возраст Солнечной системы и всех планет будет равен: $T = R_{E-M} / \Delta R_{E-M} = 10,1 \cdot 10^9$ лет. Здесь R_{E-M} –

расстояние Земля-Луна. Если разделить радиус орбиты планеты, радиус планеты или массу планеты на возраст Солнечной системы, то получится прирост соответствующего параметра. Перечисленные данные и результаты анализа гипсометрических кривых Венеры, Земли и Марса, выполненного в статье [5], приведены в таблице.

Параметры гипсометрических кривых Венеры, Земли и Марса

| Параметр | Планета | | |
|---|---------|-------|--------|
| | Венера | Земля | Марс |
| ΔH , км | 0,25 | 4,5 | 5,2 |
| S_c , % | 96,5 | 36,8 | 26,6 |
| Прирост радиуса планеты Δr , мм/год | 0,605 | 0,63 | 0,34 |
| Δr^2 , относительные единицы | 0,366 | 0,397 | 0,116 |
| Радиус орбиты планеты R , $\cdot 10^8$ км | 1,082 | 1,496 | 2,279 |
| R^2 , $\cdot 10^{16}$ км ² | 1,171 | 2,238 | 5,194 |
| R^{-2} , относительные единицы | 0,854 | 0,447 | 0,1925 |
| Температура поверхности планеты, Т К | 753 | 288 | 208 |

В площадь поверхности планеты (площадь шара) можно записать с учетом линейного расширения как функцию возраста t :

$$S = S(t) = 4\pi \cdot r^2 = 4\pi \cdot (\Delta r)^2 \cdot t^2.$$

Здесь Δr – линейный прирост радиуса планеты. Константа Δr своя для каждой планеты.

Поверхность Венеры, Земли и Марса обладают бимодальным устройством, то есть состоит из континентальной S_c и океанической коры S_o . Для сравнения столь разных планет их площадь поверхности можно выразить в процентах. Процентная шкала удобна, так как позволяет сопоставлять площади в процентах для разных планет, учитывая рост площади пропорционально $(\Delta r)^2$, различный для разных планет. Универсальная единица для сравнения планет получится, если умножить площадь в процентах (так как обычно пользуются именно этой единицей при сравнении различных планет) на указанный коэффициент пропорциональности $(\Delta r)^2$: $S \cdot (\Delta r)^2 = f(t)$. Тогда площадь континентальной коры с некоторого возраста описывается уравнением вида:

$$S_c \cdot (\Delta r)^2 = a_o + a_1 \cdot R^{-2} \quad (1)$$

В этом случае получится наклонная прямая (что позволяет оценить качество регрессии по коэффициенту детерминации).

Уравнение (1) отражает реальный физический процесс эволюции коры планет: поверхность планет растет пропорционально $S \sim t^2$ до момента формирования (затвердевания) твердой поверхности, после затвердевания коры приращение поверхности планет происходит за счет роста океанической коры $S_o = 4\pi \cdot (\Delta r)^2 \cdot t^2$. Подгоняя под условия разных планет, получаем следующее уравнение регрессии:

$$S_o / (\Delta r)^2 = (100 - S_c) / (\Delta r)^2 = a_o + a_1 \cdot R^{-2} \quad (2)$$

Исходные данные для получения регрессионных зависимостей по уравнениям (1) и (2) приведены в таблице.

С выбором исходных данных S_c и S_o имеется некоторая трудность. Например, поверхность Венеры изучена слабо, и она находится в начале формирования океанической коры. Трудность оценки состоит в том, что перепад высот на планете из-за высокой температуры небольшой, глубина океанической коры также невелика (оценивается в 250 м, в [5] было 500 м) и вдобавок ко всему присутствует большой слой вулканических базальтов.

В случае с Марсом также не все однозначно. Из гипсометрической кривой следует, что площадь континентальной коры составляет 56%. Однако это значение существенно выпадает из общей тенденции, так как должно быть меньше, чем у Земли.

Для Земли не учитывалось влияние воды на гипсометрическое распределение.

Данные таблицы получены в результате согласования общих закономерностей, эволюции ΔH , и эволюции коры. По новым данным (таблица) получена регрессия: $\Delta H = 7,1062 - 0,0091 \cdot T$ с коэффициентом детерминации $R^2 = 100\%$. Из регрессии следует, что образование океанической коры начинается для всех планет с температуры $T_o = 780$ К. По возрасту планет указанная температура была достигнута: Марс – 4,9; Земля – 4,0; Венера – 0,2 млрд лет назад. В привычных координатах изменение ΔH (расстояние между максимумами дифференциальных гипсометрических кривых) представлено на рис. 1.

С учетом линейного увеличения линейных размеров планет и дат начала формирования океанической коры, на рис. 2 приведены графики эволюции континентальной и океанической коры для Венеры, Земли и Марса. Для Венеры и Земли, полученные значения S_c хорошо совпадают с анализом гипсометрических кривых. Для Марса полученное значение S_c совпадает с неким уступом на дифференциальном распре-

лении для континентальной коры, и оно существенно меньше полной площади под дифференциальным распределением для континентальной коры. Причина такого расхождения пока не ясна.

Рассмотрим вывод закона эволюции континентальной коры с другой стороны. В статье [7] получен закон эволюции температуры на поверхности планеты. Из этого закона следует, что вначале планеты находились в расплавленном состоянии. Затем, в процессе эволюции и удаления от Солнца, температура падала и поверхность кристаллизовалась. Дальнейшее расширение планет привело к расколу кристаллизовавшейся поверхности на континенты и к формированию океанической коры. Продолжающееся расширение планет ведет к росту океанической коры и увеличению глубины океанов.

Описанный процесс можно математически записать как уменьшение процентной

доли континентальной коры в полной поверхности планеты (рис. 3, слева):

$$S_c [\%] = \frac{S_c}{4\pi \cdot r^2} = \frac{S_c}{4\pi \cdot (\Delta r)^2 \cdot t^2} = f(t) \quad (3)$$

Здесь в качестве оси абсцисс взято время. Эта зависимость аналогична сплошным кривым на рис. 2.

Уравнение (3) приводится к линейному виду заменой $z = t^{-2}$:

$$S_c [\%] = f(t^{-2}) = a \cdot z \quad (4)$$

В этом случае график будет выглядеть, как показано на рис. 3, справа.

Поскольку в качестве переменной величины в регрессии выступает величина R^{-2} , которая убывает с ростом радиуса орбиты, то график имеет непривычный вид. На нём начало эволюции находится в правом верхнем углу рисунка и эволюция протекает справа к некоторой величине – порогу.

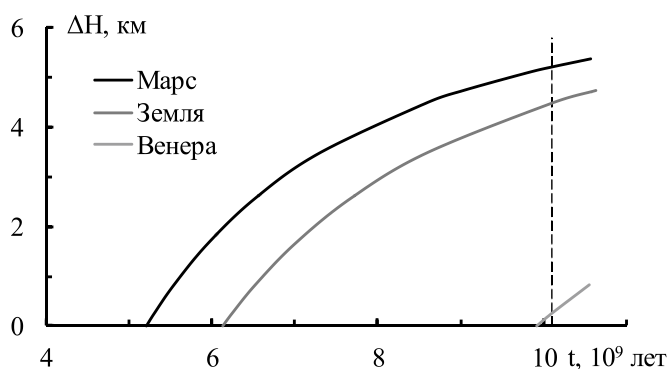


Рис. 1. Эволюция глубины океанической впадины от возраста планеты. Черная линия – Марс, темно-серая – Земля, светло-серая – Венера. Вертикальная пунктирная линия – наше время

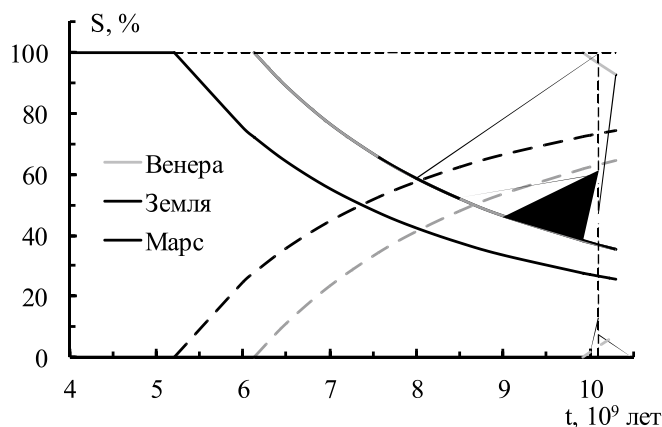


Рис. 2. Эволюция относительной доли континентальной и океанической коры в полной поверхности планеты от возраста. Сплошные линии – континентальная кора: черная – Марс, темно-серая – Земля, светло-серая – Венера. Аналогичные по цвету пунктирные линии – океаническая кора для соответствующих планет. Вертикальная пунктирная линия – наше время

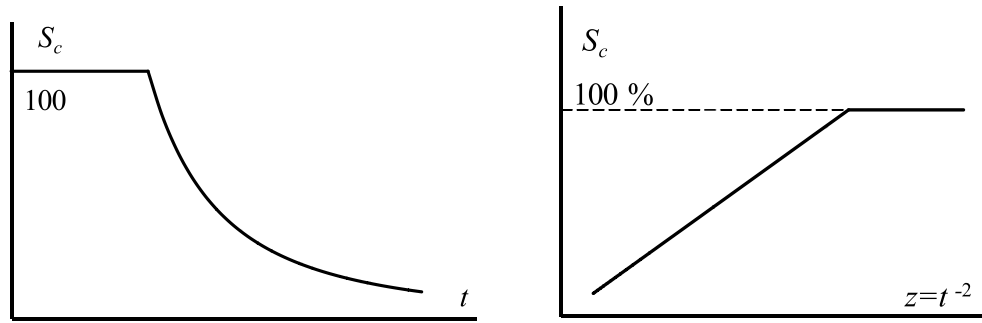


Рис. 3. Слева: процентная доля континентальной коры в процессе эволюции планеты в соответствии с формулой (3). Справа: формула (3) в координатах абсцисс $z = t^{-2}$

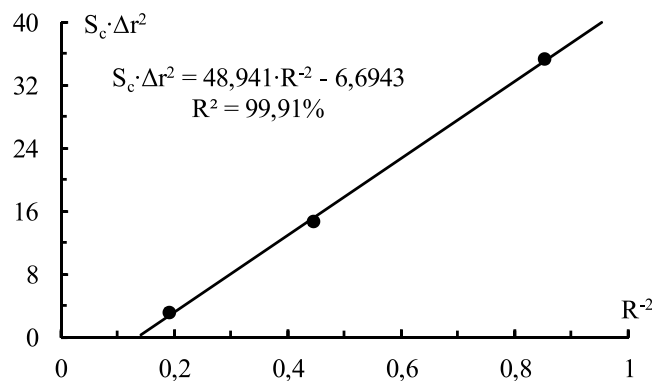


Рис. 4. Закон эволюции континентальной коры на планетах Венера, Земля и Марс в универсальных единицах

Для того чтобы свести эволюцию континентов всех трех планет к виду, аналогичному рис. 3, справа, необходимо учесть разную скорость расширения каждой планеты и разную скорость их удаления от Солнца. Кроме того, необходимо учесть закон эволюции температуры на поверхности планет и закон эволюции атмосфер планет. Влияние всех этих факторов (и других неучтенных) учитывать дополнительно нет необходимости в том случае, если регрессии по формулам (1) и (2) покажут линейную зависимость с высоким значением коэффициента детерминации.

По данным таблицы величина S_c [%] пересчитывалась по формуле (1) и уже для величины $S_c(\Delta r)^2$ (в относительных единицах) получена регрессионная зависимость эволюции континентальной коры рис. 4.

Величина S_o [%] пересчитывалась по формуле (2) и для нее получена регрессионная зависимость эволюции океанической коры рис. 5.

Не смотря на то, что зависимости:

$$S_c \cdot (\Delta r)^2 = 48,941 \cdot R^{-2} - 6,6943 \quad (5)$$

$$S_o / (\Delta r)^2 = 156,55 \cdot R^2 - 181,12 \quad (6)$$

имеют очень высокие коэффициенты детерминации $R^2 = 99,91\%$ и $R^2 = 99,92\%$ соответственно, они также требуют предварительной подгонки и согласования с другими законами.

Наименее точно уравнение (5) описывает эволюцию континентальной коры Марса за первые $2,0 \cdot 10^9$ лет. Для Земли также начало образования океанической коры сдвинуто на $0,5 \cdot 10^9$ лет позже.

Заключение

Идея расширяющейся Земли австралийского геолога С.У. Кэри и Эмпирическая Теория Вселенной получили в свою копилку новые законы эволюции коры планет земной группы с атмосферами. Возможно, геологи и планетологи воспользуются полученными теоретическими идеями и выкладками, тогда новые законы получат экспериментальное подтверждение и примут форму фундаментальных физических законов.

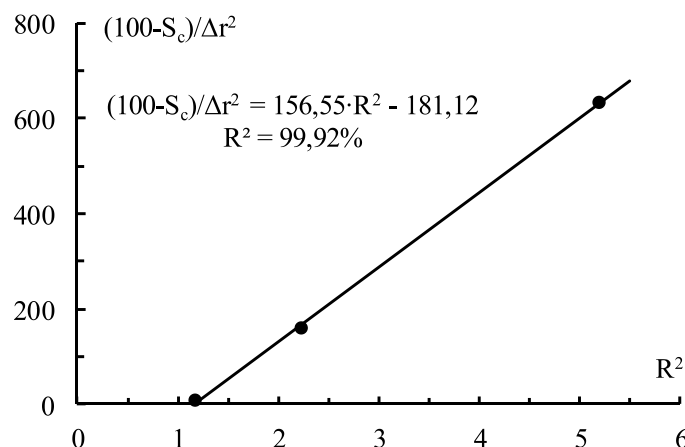


Рис. 5. Закон эволюции океанической коры на планетах Венера, Земля и Марс в универсальных единицах

Рис. 1 и 2 могут служить хорошей количественной теоретической иллюстрацией формирования и эволюции коры на планетах земной группы с атмосферами. Достаточно точное знание количественного изменения объема океанической впадины и знания закона эволюции температуры (а также закона эволюции давления атмосферы) позволит вычислить эволюцию уровня океана на Земле и Марсе. Без знания законов эволюции воды на планетах невозможно построить биологическую эволюцию на них.

Список литературы

1. Курков А.А. Теория максвелла описывает солнечную систему // *European Journal of Natural History*. – 2011. – № 3. – С. 106–107.
2. Курков А.А. Новые фундаментальные константы и концепция вселенной // *Народное хозяйство. Вопросы инновационного развития*. – 2012. – № 3. – С. 5–11.
3. Курков А.А. Международный Научный Институт «Educatio» // *Эмпирическая теория вселенной*. – 2015. – № 2(9) (часть 4). – С. 38–41.
4. http://edu-science.ru/files/Arhiv/2015/13-14.03.2015/edu_9_p4.pdf#page=38.
5. Курков А.А. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований // *Введение. Физика структур*. – 2015. – № 10 (часть 4). – С. 615–623.
6. Курков А.А. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований // *Анализ гипсометрических распределений Венеры, Земли и Марса*. – 2015. – № 3 (часть 3). – С. 395–399.
7. Курков А.А. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований // *Основы теоретической планетологии*. – 2015. – № 3 (часть 2). – С. 237–240.
8. Курков А.А. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований // *Закон эволюции температуры на поверхности планет*. – 2015. – № 3 (часть 2). – С. 233–236.
9. Курков А.А. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований // *Законы эволюции планет: температура классические закономерности*. – 2014. – № 5 (часть 2). – С. 125–130.
10. Курков А.А. Современные наукоёмкие технологии // *Излучение света космическими телами – свойство вселенной*. – 2011. – № 6. – С. 70–74.
11. Курков А.А. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований // *Эмпирическая теория о замедлении вращения земли*. – 2012. – № 5. – С. 62–64.