

ЭВОЛЮЦИЯ АТМОСФЕРЫ ВЕНЕРЫ, ЗЕМЛИ И МАРСА**Курков А.А.***ГОУ ВПО «Алтайский государственный университет», Барнаул, e-mail: kurkov56@mail.ru*

Эмпирическая Теория Вселенной (ЭТВ) предложила такие свойства Вселенной, на основе которых получен ряд законов эволюции планет с атмосферами. В данной статье получен закон эволюции давления атмосферы на Венере, Земле и Марсе по данным современных давлений атмосфер на этих планетах. Значения современных давлений атмосфер приведены к относительным единицам, доступным для сравнения разных планет. Получено значимое уравнение регрессии давления. Расчет свидетельствует об очень сильном падении давления атмосферы с возрастом из-за расширения планеты и удаления ее от Солнца. Сравнение давления атмосферы с давлением водяных паров позволило установить время появления воды. Время появления воды на Земле определено температурой критической точки воды и оценивается $t = 3,36 \cdot 10^9$ лет назад. Вода на Марсе существовала в период $t = (2,6-1,3) \cdot 10^9$ лет назад, когда давление атмосферы превысило давление водяных паров и до замерзания воды.

Ключевые слова: эмпирическая теория вселенной, свойства пространства, расширение планет, планетология, эволюция давления атмосферы планеты, эволюция воды на планетах

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

The Empirical Theory of Universe (ETU) has offered such properties of the Universe on the basis which a number law of evolution planets with atmospheres is received. In given article the law of evolution pressure an atmosphere on Venus, the Earth and Mars is received according to modern pressure of atmospheres upon these planets. Values of modern pressure atmospheres are resulted in the relative units accessible to comparison different planets. The significant equation of regress pressure is received. Calculation testifies to very strong pressure drop of an atmosphere with the years because of expansion a planet and its distance from the Sun. Comparison of pressure an atmosphere with pressure pair has allowed establishing time of occurrence water. Time of occurrence water for the Earth is determined by temperature a critical point of water and estimated $t = 3,36 \cdot 10^9$ years back. Water on Mars existed during $t = (2,6-1,3) \cdot 10^9$ years back when pressure of an atmosphere has exceeded pressure pair and before freezing water.

Keywords: the empirical theory of the universe, property of space, expansion of planets, planetology, evolution of pressure an atmosphere a planet, evolution of water on planets

В Эмпирической Теории Вселенной (ЭТВ) [1–4] возраст Солнца и планет оценивается в 10,1 млрд лет. Эта физическая теория позволила найти ряд законов эволюции планет с атмосферами [5–8], что подтверждает свойства Вселенной в ЭТВ: линейный рост масс и линейный рост линейных размеров космических тел и пространства при сохранении всей структуры Вселенной. При этом следует обратить внимание на то, что исходный элементный состав всех космических тел Вселенной одинаков, так как все космические тела возникли одновременно. Для идеи Вселенной как частицы очень важно показать, что существуют единые законы эволюции для всех космических тел: звезд и планет. С этой целью придуманы универсальные единицы измерения для обоснования эволюции планет с атмосферами [6]. Эволюция атмосфер, пожалуй, наиболее благодатная область приложимости универсальных единиц измерения из-за очень большого разброса значений давления атмосферы на трех столь разных планетах Венере, Земле и Марсе.

Цель исследования. Простота свойств Вселенной в ЭТВ позволяет применять их к планетам земной группы с атмосферами. Данная статья является продолжением цикла о законах эволюции планет с атмосферами. Конкретная цель исследования – установить закон эволюции давления атмосферы на Венере, Земле и Марсе по имеющимся наблюдательным данным для этих планет. Вода является важным элементом в понимании геологической эволюции планеты и наиважнейшим для объяснения возникновения и эволюции жизни. С давлением атмосферы связана также температура на поверхности планеты [7]. Давление атмосферы и температура на поверхности планеты являются термодинамическими параметрами появления и превращений воды на планетах. В узком смысле, эволюция давления атмосферы Земли может помочь понять возникновение и эволюцию птиц.

Результаты исследования и их обсуждение

Для того чтобы получить значимую регрессию, необходимо преобразовать

существующее на планетах давление атмосфер (P – давление атмосферы планеты) к некоторым относительным единицам, общим для всех планет.

Если предполагается единый элементный состав всех космических тел, то количество газов на планете пропорционально ее массе $P \Rightarrow P/M$.

Из свойств Вселенной в ЭТВ (рост массы и увеличение размеров) следует учесть уменьшение плотности вещества

$$P \Rightarrow \frac{P}{M} / \frac{M}{r^3}.$$

Условие диссипации (потерю) атмосферы учтем через термодинамический критерий рассеяния тепла получаемого от Солнца, то есть с учетом температуры и величины поверхности планеты, и в зависимости от универсальных единиц измерения

$$P(R^{-2}) \Rightarrow \frac{P}{M^2} \cdot r^3 / \frac{T^4}{r^2}.$$

В результате получена универсальная единица измерения давления атмосферы в относительных единицах измерения, пригодная для всех планет, в зависимости от универсальных единиц измерения

$P(R^{-2}) \Rightarrow \frac{P}{T^4} / M^2 \cdot r^5$. Радиус орбиты планеты R и $R(t)$ текущий радиус орбиты планеты (линейно увеличивается с возрастом).

Следует обратить внимание, что в этом уравнении все параметры будут текущими значениями для соответствующей планеты. Здесь текущие $T(t)$ – температура, $M(t)$ – масса планеты, $r(t)$ – радиус планеты и t – возраст планеты.

Исходные данные для проведения необходимых вычислений собраны в таблице.

Для того чтобы получить в регрессии нужное количество знаков в искомым параметрах, значение давления в относительных единицах умножено на коэффициент $\ell = 5 \cdot 10^7$ (таблица). При пересчетах на нормальное давление в атмосферах необходимо на этот коэффициент ℓ делить.

Регрессия эволюции атмосферы ищется как функция универсальных единиц измерения в виде:

$$\frac{P}{T^4} / M^2 \cdot r^5 = a_0 + a_1 \cdot R^{-2}.$$

Полученная регрессия представлена на рис. 1:

$$\frac{P}{T^4} / M^2 \cdot r^5 = 7,3754 \cdot R^{-2} - 1,2117.$$

Коэффициент детерминации ($R^2 = 99,98\%$) полученной регрессии высок, но был бы равен 100%, если давление атмосферы Венеры указать 92 атм., а Марса 0,0063 атм. (в таблице указано $P = 90$ атм. и 0,006 атм. соответственно), что находится в пределах разброса наблюдений.

Физические параметры Венеры, Земли и Марса

Параметр	Планета		
	Венера	Земля	Марс
Масса планеты M , отн. ед.	4,848	5,98	0,642
Давление атмосферы P , атм.	90	1	0,006
Давление атмосферы $P/T^4/M^2 \cdot r^5$, * $\ell = 5 \cdot 10^7$	5,073	2,133	0,186
Радиус планеты r , тыс. км	6,1105	6,371	3,434
Температура поверхности планеты, Т К	753	288	208
Универсальные единицы R^{-2} , отн. ед.	0,854	0,447	0,1925

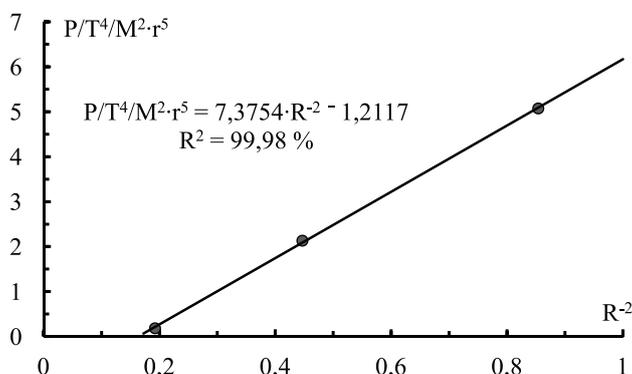


Рис. 1. Эволюция давления атмосферы в относительных единицах от универсальных единиц измерения

Для перехода к привычной эволюции давления атмосферы от возраста планеты необходимо рассчитать линейные функции $M(t)$ и $r(t)$ для каждой планеты, а также эволюцию температуры $T(t)$ по регрессиям из статьи [7].

Результаты пересчета давления атмосферы для Земли представлены на рис. 2 черной линией.

Прежде чем удивляться полученным гигантским давлениям, сравним давление атмосферы с давлением водяного пара (серая линия на рис. 2). Начинается линия давления водяного пара (серая линия) с критической точки воды, которая достигнута при возрасте планеты $t = 6,74 \cdot 10^9$ лет в соответствии с рассчитанными температурами для Земли. Следовательно, раньше этого возраста жидкая вода не могла появиться на Земле. Поскольку давление водяного пара меньше давления атмосферы, то появление жидкой воды на планете следует датировать

возрастом $t = 3,36 \cdot 10^9$ лет назад, что очень хорошо согласуется с наблюдением.

Рис. 2 демонстрирует, что всегда в процессе эволюции Земли давление атмосферы превышало давление водяного пара. Следовательно, по мере остывания планеты пары воды конденсировались в океаны.

Так как начало возникновения жизни на Земле оценивается не более $t = 0,7 \cdot 10^9$ лет назад, то рассмотрим этот диапазон подробнее на рис. 3.

Если возраст первой птицы датируется $t = 0,25 \cdot 10^9$ лет назад, то давление атмосферы в этот момент составляло $P = 1,4$ атм., а влажность воздуха была в 3 раза выше современной. Ничего удивительного не будет в том, если предки птиц были планерами и появились $t = 0,45 \cdot 10^9$ лет назад. Затем, по мере падения давления, им пришлось научиться махать крыльями, чтобы держаться в воздухе.

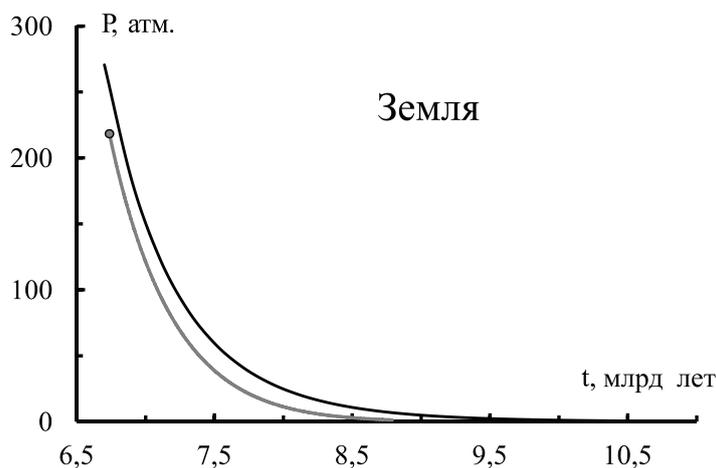


Рис. 2. Эволюция давления атмосферы от возраста планеты – черная линия.
Эволюция давления водяных паров – серая линия

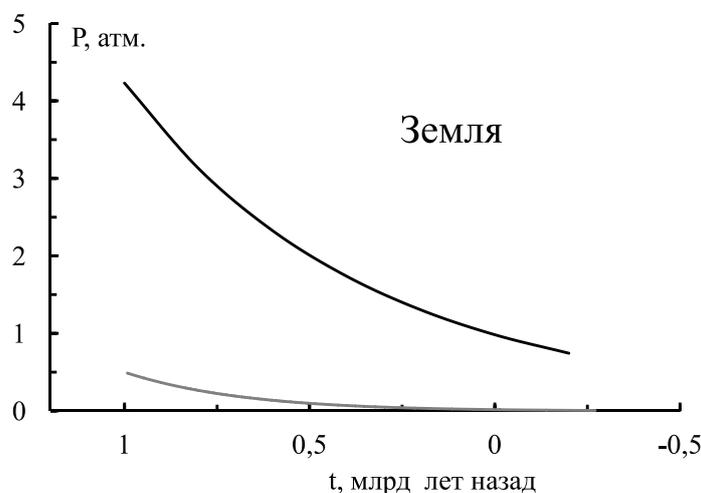


Рис. 3. То же, что и на рис. 2, но за последний млрд лет

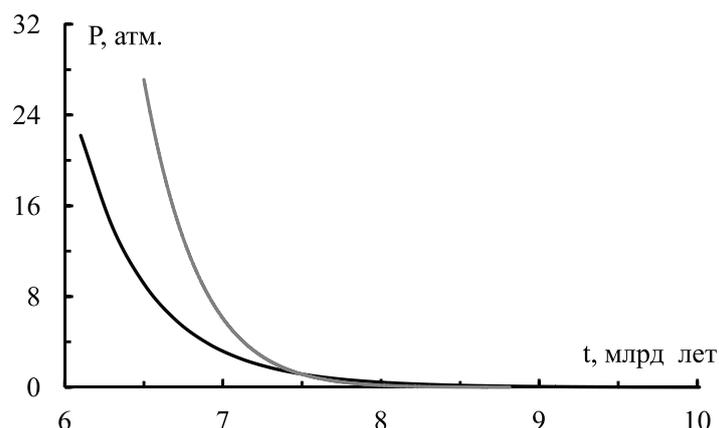


Рис. 4. Эволюция давления атмосферы Марса от возраста планеты – черная линия.
Эволюция давления водяных паров – серая линия

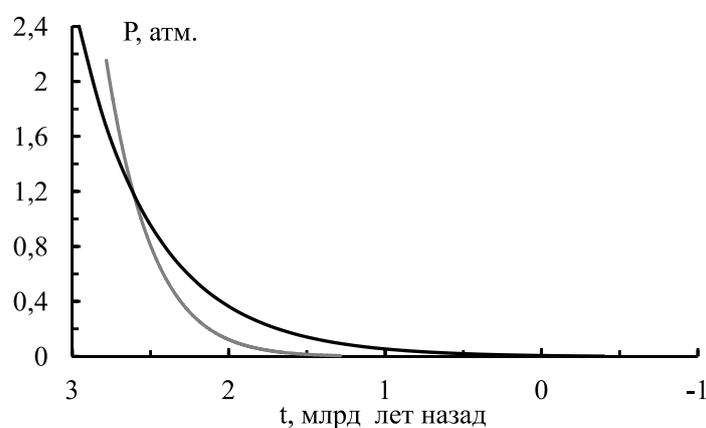


Рис. 5. То же, что на рис. 4, но при возрасте планеты от $t = 3 \cdot 10^9$ лет назад и до нашего времени

Очень интересный результат получен для планеты Марс. Расчет показывает, что на большей части эволюции планеты давление атмосферы было меньше давления водяного пара из-за небольшого размера планеты (рис. 4). Следовательно, в этот период не могло существовать жидкой воды, и большая ее часть улетучивалась в космос вместе с атмосферой.

При более подробном рассмотрении (рис. 5) оказалось, что в диапазоне $t = (2,6-1,3) \cdot 10^9$ лет назад жидкая вода могла присутствовать на поверхности Марса, так как в этот период времени давление атмосферы планеты превышало давление водяного пара.

Около $t = 1,3 \cdot 10^9$ лет назад средняя температура на поверхности Марса составила $T = 0^\circ\text{C}$ и вода замерзла. Из-за большого эксцентриситета орбиты Марса, приведенные датировки очень неопределенны, но в среднем должны быть верны. Современные наблюдательные датировки начала появления воды на Марсе также имеют большой раз-

брос значений от $t = 3 \cdot 10^9$ до $t = 2 \cdot 10^9$ лет назад, но они хорошо согласуются расчетом $t = 2,6 \cdot 10^9$ лет назад. Давление атмосферы в этот момент составляло $P = 1,16$ атм., что также хорошо согласуется с оценками наблюдений.

Температура на поверхности Марса в момент появления жидкой воды составляла $T \approx 105^\circ\text{C}$. С учетом большого эксцентриситета орбиты на Марсе довольно длительное время должны были наблюдаться странные (для землян) явления: «весной» вода закипала. Поскольку это продолжалось несколько миллионов лет, то следует говорить о стерилизованной планете, а не о возможном существовании жизни на ней.

Температуре $T \approx 105^\circ\text{C}$ соответствует давление водяного пара $P = 1,16$ атм. или давлению примерно 12-метрового слоя воды, но вся эта вода находилась в атмосфере. По мере остывания планеты водяные пары конденсировались в воду, а в настоящее время сохранилась в виде льда. На Марсе имеются понижения (самые низкие

участки океанической коры) относительной площадью 25–30%. Следовательно, на Марсе должны остаться замерзшие озера глубиной несколько десятков метров с очень соленым льдом.

Малая масса планеты Марс сыграла принципиальную роль в наличии воды на планете. Для сравнения на Земле количество воды определяется критической точкой воды, давление водяного пара в которой равно $P = 218$ атм. или равно давлению примерно 2257-метрового слоя воды. Средний слой воды на всей поверхности современной Земли составляет 2700 метров. Можно утверждать, что теоретические оценки количества воды на планетах верны.

Закключение

Благодаря Эмпирической Теории Вселенной получен очередной и очень важный закон эволюции давления атмосферы на планетах земной группы. Этот закон уникален не только потому, что диапазон наблюдаемых давлений составляет четыре порядка. Он уникален потому, что при связывании углекислого газа в осадках давление атмосферы Земли не изменилось. Это означает, что будет невозможным нарастить атмосферу Марса до пригодной для жизни, и невозможно будет уменьшить атмосферу Венеры для снижения «парникового» эффекта. Уменьшение давления атмосферы на Земле привело к формированию широтного климата и увеличивающейся сухости воздуха.

Вода имеет большое значение в геологических процессах формирования и накопления осадков, а также в химических превращениях атмосферы. Без знания эволюции воды невозможно понять и объяснить возникновение и эволюцию жизни. Рис. 2 и 5 наглядно объясняют возраст и причину появления воды на Земле и Марсе в зависимости от эволюции давления атмосферы на них.

Полученные законы эволюции планет земной группы с атмосферами имеют два совершенно противоположных свойства. С одной стороны свойства Вселенной оказались простыми и удивительно предсказуемыми. С другой стороны мир нашей планеты оказался чрезвычайно динамичным, а величина сил, управляющих этой динамикой – вселенского масштаба. Мира стационарных иллюзий больше нет, и чем раньше человек это поймет – тем лучше.

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 «Education» // *Эмпирическая теория вселенной*. – 2015. – № 2(9) (часть 4). – С. 38–41.
4. Курков А.А. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований // *Введение. Физика структур*. – 2015. – № 10 (часть 4). – С. 615–623.
5. Курков А.А. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований // *Анализ гипсометрических распределений Венеры, Земли и Марса*. – 2015. – № 3 (часть 3). – С. 395–399.
6. Курков А.А. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований // *Основы теоретической планетологии*. – 2015. – № 3 (часть 2). – С. 237–240.
7. Курков А.А. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований // *Закон эволюции температуры на поверхности планет*. – 2015. – № 3 (часть 2). – С. 233–236.
8. Курков А.А. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований // *Законы эволюции планет: температура классические закономерности*. – 2014. – № 5 (часть 2). – С. 125–130.
9. Курков А.А. Современные наукоёмкие технологии // *Излучение света космическими телами – свойство вселенной*. – 2011. – № 6. – С. 70–74.
10. Курков А.А. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований // *Эмпирическая теория о замедлении вращения земли*. – 2012. – № 5. – С. 62–64.