



МОДЕЛЬ ДВИЖЕНИЯ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА ПРИ МЕЖГАЛАКТИЧЕСКИХ ПОЛЕТАХ И ТЕОРИЯ КОСМИЧЕСКОГО РЕАКТОРА

КАЧУР С.А.

Предлагается циклическая модель Вселенной, синтезирующая на новой основе ключевые положения наиболее известных космологических теорий, а именно, теории Эйнштейна, Фридмана и Гамова, связывая их введением космических часов. Данная модель дает возможность реализовать использование энергии космических объектов при межгалактических полетах.

1. Введение и постановка задачи

Освоение человечеством галактик и метagalactic возможно только в случае, если наша цивилизация овладеет энергией в масштабе своей галактики.

В 1919 г. в работе «Тем, кто будет читать, чтобы строить» Ю. В. Кондратюк предложил использовать гравитационное поле встречных небесных тел для доразгона или торможения космических аппаратов (КА) при полете в Солнечной системе (пертурбационный манёвр). Для пертурбационных манёвров предпочтительны небесные тела со значительной гравитацией, и в качестве таких тел могут быть использованы не только планеты, но и не очень горячие звёзды (коричневые, белые карлики), нейтронные звёзды и как максимум чёрные дыры [1,2]. При осуществлении пертурбационного манёвра у звёзд космический аппарат может получить несравненно больший импульс, чем у планет, и приращение скорости может составить от нескольких сотен км/с (Солнце) до десятков тысяч км/с (белые карлики) или сотен тысяч км/с (нейтронные звёзды, чёрные дыры). Сложным препятствием при осуществлении пертурбационного манёвра у Солнца является значительное нагревание обшивки КА светом и корпускулярным излучением (солнечный ветер), а также рентгеновское излучение. Манёвр с использованием для набора скорости белого карлика осложнён сильнейшим рентгеновским излучением и магнитными полями, а с использованием нейтронной звезды не только гораздо более интенсивным рентгеновским и радиоизлучением, но и сверхсильным магнитным полем.

В этой связи актуально использование при полетах КА не только гравитационных, но и электромагнитных полей, радиоизлучений.

Одной из задач ближайшего будущего является разработка новых подходов, отражающих имеющееся многообразие космологических моделей, в целях повышения эффективности использования энергии космических объектов.

В работе [3] дано сравнение основных теорий космологии: теории Эйнштейна, Фридмана и Гамова. Общая теория относительности допускает как статический мир, так и мир эволюционирующий, и во втором случае включает три варианта пространственной геометрии: гиперсферу, пространство Лобачевского и плоское пространство. Статическая модель Эйнштейна в виде гиперсферы противоречит изменению Вселенной. Теория Фридмана описывает динамику и геометрию расширяющейся Вселенной, но вопрос о геометрии расширяющегося мира до сих пор не решен. Наблюдательные данные остаются на этот счет в значительной степени неопределенными. Теория горячей Вселенной Гамова, основанная на теории Фридмана и законах термодинамики и ядерной физики, предполагает, что ранняя Вселенная представляла собой естественный ядерный реактор, в котором произошел синтез всех химических элементов природы. Подтверждением теории Гамова явилось открытие реликтового излучения.

Конечное назначение любой модели – описание объекта или процесса в принятых терминах и абстракциях в целях использования объекта или управления им при заданных ограничениях. Поскольку на основании астрономических наблюдений уже накоплено много фактов о Вселенной, подтверждающих правильность большинства теоретических выводов А. Эйнштейна, А.А. Фридмана, Г.А. Гамова, в настоящее время уже возможна разработка имитационных моделей межгалактических полетов для проведения экспериментов в земных условиях.

Цель работы – создание космологической модели, позволяющей разработать метод использования энергии космических объектов при межгалактических полетах космических аппаратов.

2. Циклическая модель Вселенной

Вопросы, связанные с циклическим изменением Вселенной, волновали человечество еще в древности. Так, основой восточной доктрины мироздания является теория циклов. В работе «Мир как пространство и время» А.А. Фридман выделил два типа Вселенной: стационарный и переменный. В этой же работе он писал: «Иллюстрацией первого типа Вселенной может служить шар, радиус которого не меняется с течением времени; двумерная поверхность этого шара будет как раз двумерным пространством постоянной кривизны. Второй тип Вселенной может быть изображен меняющимся все время шаром, то раздувающимся, то уменьшающимся, т.е. уменьшающим свой радиус и как бы сжимающимся... Переменный тип Вселенной представляет большое разнообразие случаев. Для этого типа возможны случаи, когда радиус кривизны мира... постоянно возрастает с течением времени.

Возможны далее случаи, когда радиус кривизны меняется периодически: Вселенная сжимается в точку (в ничто), затем снова из точки доводит радиус свой до некоторого значения, далее опять, уменьшая радиус своей кривизны, обращается в точку и т.д.». В результате такого представления о переменном типе Вселенной А.А. Фридман сделал следующее заключение: «... все это пока должно рассматривать как курьезные факты, не могущие быть солидно подтвержденными недостаточным астрономическим экспериментальным материалом» [3]. В 1922г. А.Эйнштейн написал: «Результаты относительно нестационарного мира, содержащиеся в работе Фридмана, представляются мне подозрительными. В действительности оказывается, что указанное в ней решение не удовлетворяет уравнениям поля» [3].

Г.А. Гамов считал, что вначале был вселенский взрыв, который произошел одновременно и повсюду в мире, заполнив пространство горячим излучением и веществом, из которого через миллиарды лет образовались все астрономические тела, причем космологическое расширение было и в ранней Вселенной.

Как частный случай теории Фридмана рассматривают модель мира де Ситтера [3]. Релятивистская теория электрона послужила основой описания бесконечной отрицательной энергии – моря Дирака.

Все космологические модели являются гипотетическими, и каждая из них отражает лишь некоторые аспекты мироздания. Существующие космологические модели не описывают цикличность в существовании Вселенной. Это либо бесконечный процесс расширения, либо неизменность пространства. Первый подход противоречит логике движения во времени (время как фактор отсутствует, не влияет на пространство), второй подход – логике движения в пространстве (пространство как фактор отсутствует, не влияет на время), т.е. в этих подходах время и пространство не зависят друг от друга и, следовательно, нарушен принцип непрерывности движения (преобразования) во времени и пространстве.

Поэтому предлагается концептуальная модель мира, представленная на рис. 1, которая позволяет рассматривать периодичность изменения Вселенной во времени и пространстве. Назовем эту модель циклической моделью Вселенной.

Идея построения циклической модели не противоречит ни идеи статической Вселенной Эйнштейна, ни удалению или сближению галактик или расширению Вселенной Фридмана, ни теории Большого Взрыва, связанной с космическим реактором Гамова, поскольку объединяет оба подхода к описанию изменения Вселенной.

В отличие от представления А.А. Фридмана о переменном типе Вселенной в модели циклической Вселенной переменным является радиус тороида (см. рис.1), образованного движением двойного пульсара относительно центра сферы Вселенной, которая так же, как у А. Эйнштейна, остается неизменной. Радиус тороида

зависит от энергии Большого Взрыва. При этом максимальная величина этой энергии определяется максимумом вещества сферы Вселенной, количество которого постоянно с учетом преобразования формы. Расширение вещества после Взрыва и сжатие вещества до Взрыва идет не линейно, а по замкнутой траектории (окружности, эллипсу, линии магнитного поля). Поэтому процесс изменения пространства бесконечен. Область Взрыва ограничена тороидом. Горячее вещество перед Взрывом находится во всех точках этой области и имеет изначально тенденцию к расширению в соответствии с теорией Г.А. Гамова.

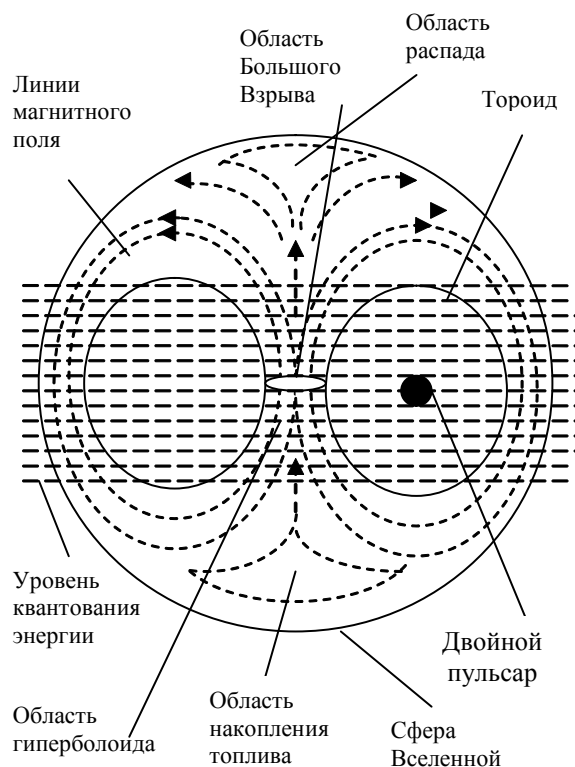


Рис. 1. Схема строения Вселенной при вертикальном сечении в циклической модели

Исходя из изложенного выше, следует, что все астрономические наблюдения, подтверждающие истинность существующих в настоящее время космологических моделей мира, в равной степени подтверждают и истинность предложенной циклической модели Вселенной.

Рассмотрим более детально разработанную модель Вселенной.

Вселенная неизменна в своих размерах и заключена в гипертферу (для простоты рассуждения сферу в трехмерном пространстве), заполненную вакуумом. Относительно центра сферы вращается система двух пульсирующих сфер меньшего диаметра, представляющая собой некое подобие пульсаров в двойной системе. В результате движения двойная система описывает с одной стороны тороид, заполненный вакуумом, с траекторией движения пульсаров по центру, с другой – гиперboloид. Вне тороида по линиям магнитного поля движется темное вещество и светящееся

вещество. С внешней стороны тороида пространство представляет собой гиперсферу, кривизна пространства положительна и для него характерно расширение. Расширение имеет такую степень, что не позволяет концентрироваться ни темной, ни светящейся материи, т.е. темное и светящееся вещество равномерно распределено вне тороида. Пространство в гиперблоиде описывается геометрией Лобачевского. Кривизна такого пространства имеет знак минус и соответствует сжатию. Внутри гиперблоида происходит дифференцированно сжатие как темного, так и светящегося вещества. Если рассматривать геометрию различных уровней, пересекающих сферу Вселенной параллельно плоскости движения двойной системы, то внутри этих уровней пространство евклидово. В верхней части гиперблоида в соответствии с линиями магнитного поля происходит относительное расширение сжатого пространства, отражающееся в удалении галактик. При этом, для одного уровня при приближении к области распада начинается сближение линий поля и их стремление к границе гиперблоида, что определяет сближение галактик.

У основания гиперблоида находится область накопления вещества Вселенной, некое подобия урановой руды как материала для получения топлива ядерного реактора. В гиперблоиде происходит разделение и сжатие темного и светлого вещества, его преобразование под действием температуры, получение новых элементов, т.е. обогащение ядерного топлива. В верхней части гиперблоида находится область полной дезинтеграции (распада) космических объектов на обогащенное светящееся вещество и темное вещество. Гиперблоид одновременно можно рассматривать как ядерный реактор, работающий в нижней части как подкритический, в центральной как надкритический, а в верхней как аварийный после Большого Взрыва с выбросом продуктов деления, в том числе продуктов воспроизводства по аналогии с плутонием. Взрыв, точнее выброс энергии (продуктов деления) космическим реактором, происходит периодически с образованием нового уровня квантования энергии. Последующий уровень обладает большей энергией светлого вещества (меньшей темного вещества) по сравнению с предыдущим уровнем. Промежутки времени между Взрывами определяются частотой пульсаров двойной системы. Из-за искривления пространства уровни являются невидимыми друг для друга.

Таким образом, после каждого нового Взрыва мощность космического реактора возрастает. Существует предел мощности космического реактора, связанный с параметрами системы пульсаров – неких космических часов. Подобно двойной звездной системе энергия спутника перетекает на основную звезду одновременно с ростом мощности космического реактора. При уменьшении энергии спутника (практически до нуля) ход времени замедляется (растет угловая скорость вращения основной звезды), пространство сжимается (гиперблоид стремится к точке). Космичес-

кие часы опрокидываются, т.е. основная звезда становится спутником, и энергия начинает перетекать от него на новую звезду, рожденную в результате останова реактора. После достижения такого состояния космический реактор переходит на минимальную мощность, но уже с другим видом топлива, и цикл повторяется вновь. Сфера Вселенной всегда остается неизменной.

Существует неразрывная взаимосвязь между временем и пространством, т.е. наличие космического реактора невозможно без космических часов, и наоборот.

Исходя из предложенной модели Вселенной, логично сделать предположение, что рассматриваемая Вселенная является вечным двигателем, преобразующим энергию неорганического вещества (темного и светящегося).

Разумное начало уникально для неорганической Вселенной и появление человечества на одном из ее энергетических уровней не связано и не объясняется законами развития этой сферы Вселенной. Это означает лишь то, что существует, по меньшей мере, еще одна (возможно не единственная) сфера разумной Вселенной. Можно предположить, что в результате некоего взаимодействия различных сфер Вселенной органическая жизнь и человечество оказались на Земле.

Логично сделать вывод, что человечество не сможет существовать на следующем энергетическом уровне, связанном с новым этапом активности космического реактора, тем более пройти область распада перед новым циклом развития неорганической Вселенной. Вследствие сказанного выше можно сделать заключение, что неорганическая Вселенная не является основной средой обитания разумных существ. Кроме того, для неорганической сферы Вселенной необходим начальный запуск «космических часов».

Предложенная модель в некотором смысле является обратной существующей модели строения галактики [3], в которой пространство внутри тороида (гиперблоид) заполнено недифференцированным темным и светящимся веществом, а внешнее к тороиду пространство, близкое к ядру, – множеством звездных систем на различных энергетических уровнях. При этом количество темного вещества значительно больше количества светящегося, по аналогии с соотношением между количеством первичного топлива и количеством продуктов воспроизводства в подкритическом ядерном реакторе (количество продуктов воспроизводства не превышает единиц процента). Таким образом, двойная система Вселенной соответствует ядру галактики, гиперблоид с веществом Вселенной – черной дыре, нулевой энергетический уровень – диску, остальные энергетические уровни – сферической подсистеме, внешнее пространство тороида – гало галактики, сфера Вселенной – сфере галактики.

Поскольку структура модели представляется универсальной, то ее при определенной интерпретации мож-

но применить для создания модели движения центра масс КА. Например, рассматривать Солнце как космический реактор, а наиболее близко расположенный к Земле радиопульсар в двойной системе как хронометр, определяющий длительность времени и, следовательно, протяженность пространства при наличии искусственного внешнего воздействия. Для любого космического тела (звезды солнечного типа, пульсара, квазара, планеты) местоположение поля гиперблоида (черной дыры тела) определяется осью вращения, проходящей от южного полюса к северному.

Таким образом, помимо разработки модели движения КА в искривленном пространстве, проблема включает создание искусственного воздействия в системе КА-Солнце-Радиопульсар, позволяющего получать пространство соответствующей кривизны с учетом характеристик КА. Представляется, что вблизи Солнца, например, на орбите Меркурия, должен находиться некий ретранслятор сигналов пульсара на Солнце.

Элементы циклической модели Вселенной могут быть использованы и при проведении экспериментов в земных условиях при подготовке межгалактических полетов. Приведем пример модели такого эксперимента.

3. Имитационная модель движения центра масс КА в межгалактических полетах для проведения экспериментов в земных условиях

Перейдем от концептуальной модели Вселенной к имитации поведения КА (объекта), использующего в галактических полетах энергию Солнца при воздействии ближайшего радиопульсара. В данном случае объект является ретранслятором энергии.

Предположим, применяется исследовательский реактор (аналог Солнца), имеющий массу ядерного топлива (^{235}U) $M_P=800\text{кг}$, с близко расположенным ретранслятором и источником радиоволн, аналог радиопульсара (П), находящийся на расстоянии $L_{\text{П}}$ от реактора (Р) и имеющий массу $M_{\text{П}}=3M_P=2400\text{кг}$. Необходимо рассчитать требуемую частоту источника радиоволн $\omega_{\text{П}}$, расстояние $L_{\text{П}}$ и частоту ω_P колебания реактивности реактора, а также определить параметры объекта (О), движущегося в направлении от реактора к источнику маломощного излучения частотой ω_0 , позволяющие определить пространство Лобачевского. К числу таких параметров относятся: скорость объекта V , масса объекта m , расстояние R от реактора до объекта, максимальная длина линейного участка траектории объекта L .

Траектория движения объекта представлена жирной сплошной линией на рис.2. Объект движется в плоскости, параллельной плоскости, в которой находятся реактор (Р) и источник радиоволн (П). При этом объект (он же одновременно ретранслятор) начинает движение из точки, расположенной над реактором на расстоянии R , а заканчивает в точке, расположенной над излучателем. Радиус кривизны траектории при таком движении соответствует расстоянию R между

параллельными плоскостями. Пунктирные линии отражают расстояния соответственно между реактором и излучателем ($L_{\text{П}}$), объектом и реактором, объектом и излучателем, началом и концом траектории движения объекта (L).

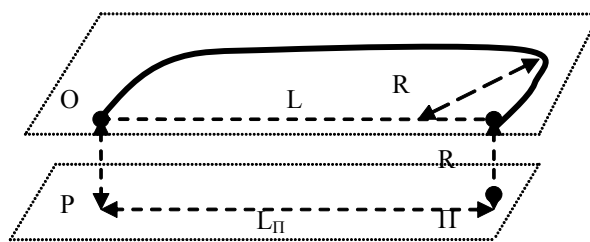


Рис.2. Схема расположения реактора, источника радиоволн и объекта

Для использования влияния продуктов воспроизводства рассмотрим реактор с твердым замедлителем. В реакторах с твердым замедлителем, имеющим в составе топлива ^{239}Pu , коэффициент реактивности по температуре замедлителя может быть положительным. Коэффициент реактивности по температуре замедлителя, будучи отрицательным в начале кампании, когда в топливе отсутствует плутоний, может стать положительным по мере работы реактора с накоплением плутония.

Перемена знака этого коэффициента означает, что доля тепловых нейтронов, поглощаемых делящимися изотопами, возрастает с повышением температуры. Это увеличение связано с резонансом ^{239}Pu при энергии 0,3 эВ. Смещение спектра тепловых нейтронов в замедлителе приводит к тому, что с увеличением температуры повышается число нейтронов с энергиями, близкими к резонансу ^{239}Pu [4].

Из графиков амплитудных и фазовых частотных характеристик подкритического и надкритического реактора, представленных в работе [2], следует, что при частоте $\omega_P=0,16\cdot 3\text{с}^{-1}$ угол сдвига θ между колебаниями реактивности и мощности минимален. Кроме того, величина θ зависит от l времени жизни мгновенных нейтронов. С уменьшением l ($l=10^{-3}\div 10^{-8}\text{с}$) величина θ стремится к нулю.

Для реактора нулевой мощности в области относительно высоких частот на основе передаточной функции [4] коэффициент усиления определяется следующим образом

$$K \equiv |W(j\omega)| \approx (\omega l)^{-1}, \quad (1)$$

а угол сдвига между колебаниями реактивности и мощности рассчитывается по формуле

$$\theta(\omega l) \approx \text{arctg}(-\omega l / \beta), \quad (2)$$

где l – время жизни мгновенных нейтронов; β – доля запаздывающих нейтронов по отношению к полному числу нейтронов.

Используя соотношение (1) при $l=10^{-8}$ с и $\omega_p=0,16 \cdot 3 \text{ с}^{-1}$ определяем коэффициент усиления $K=2,1 \cdot 10^8$.

Период разгона реактора определяем по формуле [2]

$$T = \frac{1}{\beta |W(j\omega)| \omega_p} \quad (3)$$

В случае накопления плутония $\beta=0,0021$.

Для определения необходимой частоты источника радиоволн ω_{II} будем рассматривать явление стоячей волны в ограниченной струне длиной L_{II} с закрепленным правым концом (см. рис.2) при внешнем воздействии на ее левый конец реактора.

Период колебаний для стоячей волны определяется формулой [5]

$$T = \frac{\lambda}{u}, \quad (4)$$

где u – скорость распространения волны.

Приравняв правые части (3) и (4) при условии, что $u = |W(j\omega)|$, получаем

$$\lambda = \frac{1}{\beta \omega_p} \quad (5)$$

Принимая $u=c$ (c – скорость света) и используя соотношение (5)

$$\lambda = \frac{2\pi}{\omega_{II}} u, \quad (6)$$

рассчитываем необходимую частоту источника радиоволн ω_{II} для эквивалентной группы запаздывающих нейтронов:

$$\omega_{II} = 2\pi c \beta \omega_p, \quad (7)$$

$\omega_{II}=1,89 \cdot 10^6$ рад/с.

Необходимо отметить, что запаздывающие нейтроны при расчете кинетики реактора обычно подразделяют на шесть групп, характеризующихся периодом полураспада. В соответствии с этим множество частот ω_{IIi} ($i=1,6$) определяется формулой

$$\omega_{IIi} = 2\pi c \beta_i \omega_p, \quad (8)$$

где β_i – доля запаздывающих нейтронов по отношению к полному числу нейтронов для i -й группы ($i=1,6$).

В дальнейшем формулы приводятся для эквивалентной группы, поскольку они аналогичны для любой из групп запаздывающих нейтронов.

Для искривления пространства необходимо выполнение следующего соотношения:

$$\frac{\omega_{II} L_{II}}{\pi} = c \quad (9)$$

Если бы рассматриваемая система включала только реактор (приемник радиоволн) и источник радиосигнала, то коэффициент усиления должен был бы равняться скорости света $K=c$ и произошел бы разгон реактора при частоте колебания реактивности ω_p^P :

$$\frac{1}{\omega_p^P l} = c \quad (10)$$

Исходя из (1), при $K=c$ можно рассчитать скорость объекта V_0 из соотношения

$$\frac{V_0}{\omega_p l} = c \quad (11)$$

В действительности скорость объекта V меньше V_0 из-за наличия Доплер-эффекта топлива

$$\frac{V}{\omega_p l} < c \quad (12)$$

Определим для нашего случая отношение верхней (ω_B) и нижней границы (ω_H) частоты реактивности, используя формулу [4]:

$$\frac{\omega_B}{\omega_H} = \frac{10\beta}{l} \quad (13)$$

Соотношение для расчета скорости объекта V при наличии Доплер-эффекта топлива будет иметь вид

$$\frac{\frac{V_0}{\omega_p l} - \frac{V}{\omega_p l}}{\frac{1}{\omega_p^P l}} = \frac{V}{c} \cdot \frac{10\beta}{l} \quad (14)$$

Преобразовав (14), учитывая

$$V_0 = c \omega_p l, \quad (15)$$

$$c \omega_p^P l = 1, \quad (16)$$

определяем скорость объекта

$$V = \frac{c \omega_p l}{1 + 10\beta \omega_p} \quad (17)$$

Для рассматриваемого примера при $\beta=0,0021$ (для ^{239}Pu) $V=1,42$ м/с.

При отсутствии объекта соотношение (14) примет вид

$$\frac{\frac{1}{\omega_p^P l} - \frac{V}{\omega_p^P l}}{\frac{1}{\omega_p^P l}} = \frac{V}{c} \cdot \frac{10\beta}{l}, \quad (18)$$

а выражение (17) изменится следующим образом, определяя изменение скорости выбросов реактора:

$$V = \frac{1}{1 + \frac{10\beta}{lc}} \quad (19)$$

Аналитическая взаимосвязь соотношений скоростей объекта, реактора, источника радиосигналов с учетом Доплер-эффекта описывается соотношениями

$$c^2 - \left(\frac{V}{\omega_p l} \right)^2 = u^2, \quad (20)$$

$$V' = \frac{V}{\omega_p l}, \quad (21)$$

$$u = c \sqrt{1 - \left(\frac{V'}{c} \right)^2}, \quad (22)$$

$$\frac{\omega_{II} L_{II}}{\pi} = \frac{u}{\sqrt{1 - \left(\frac{V'}{c} \right)^2}}. \quad (23)$$

Подставляя конкретные значения в (21)-(23), получаем: $V'=2,96 \cdot 10^8 \text{ м/с}$, $u=0,48 \cdot 10^8 \text{ м/с}$, $L_{II}=496 \text{ м}$.

С помощью закона сохранения импульса [5], учитывая $M_{II}=3M_p$, определяем массу объекта:

$$cM_p - \frac{mV'}{\sqrt{1 - \left(\frac{V'}{c} \right)^2}} = 3M_p u, \quad (24)$$

$$m = \frac{M_p (c - 3u) \sqrt{1 - \left(\frac{V'}{c} \right)^2}}{V'}. \quad (25)$$

Масса объекта составляет $m=67,5 \text{ кг}$.

Определение траектории движения объекта включает расчет расстояния R до реактора в момент получения импульса, а также длину пути L . Энергия, затраченная реактором на перемещение объекта на расстояние L , эквивалентна энергии источника радиоволн, затраченной для перемещения реактора на расстояние L_{II} , т.е. на разгон реактора. Исходя из того, что искривление пространства не зависит от наличия или отсутствия объекта, принимаем $L = L_{II}$.

Масса объекта определяется в соответствии с теорией относительности

$$m_0 = \frac{m}{\sqrt{1 - \left(\frac{V'}{c} \right)^2}}. \quad (26)$$

При подстановке конкретных значений в (26) $m_0=421 \text{ кг}$.

Пространство Лобачевского получается при сжатии евклидова пространства. Этот процесс с точки зрения геометрии можно представить как деформацию цилиндра, в результате которой стенки цилиндра прогибаются внутрь, а основание растягивается в стороны. Расчет длины и радиуса такого деформированного цилиндра определяем по формулам

$$L' = L \sqrt{1 - \left(\frac{V'}{c} \right)^2}, \quad (27)$$

$$R = L' \operatorname{tg} \alpha, \quad (28)$$

$$\sin \alpha = \sqrt{1 - \left(\frac{V'}{c} \right)^2}, \quad (29)$$

$$\cos \alpha = \frac{V'}{c}, \quad (30)$$

$$R = L \left(1 - \left(\frac{V'}{c} \right)^2 \right) \frac{c}{V'}. \quad (31)$$

В результате расчета $L'=80 \text{ м}$, $R=12,6 \text{ м}$.

Определим частоту источника излучения объекта из (15) и (28):

$$\frac{\omega_0 L}{\pi} = V', \quad (32)$$

$$\omega_0 = \frac{\pi V}{\omega_p L}. \quad (33)$$

Подставив эти значения в (25), получим $\omega_0=1,88 \cdot 10^6 \text{ рад/с}$.

Таким образом, $\omega_0 \approx \omega_{II}$, что является одним из условий нахождения объекта в искривленном пространстве.

Время t_0 в искривленном пространстве в соответствии с теорией относительности определяется формулой

$$\tau_0 = \frac{\tau}{\sqrt{1 - \left(\frac{V'}{c} \right)^2}}, \quad (34)$$

$$\tau = \frac{L}{V}. \quad (35)$$

Величина временного интервала в искривленном пространстве замедляется в 6,22 раза.

Для реактора в области относительно низких частот соотношение (1) примет вид

$$K \equiv |W(j\omega)| \approx \frac{\lambda_p}{\omega_p \beta}, \quad (36)$$

где λ_p – постоянная распада эквивалентной группы мгновенных нейтронов; β – доля запаздывающих нейтронов по отношению к полному числу нейтронов; ω_p – частота колебания реактивности реактора.

Исходя из того, что для низких частот период разгона реактора зависит только от λ_p

$$T = \frac{1}{\lambda_p}. \quad (37)$$

формула (3) не изменит своего вида.

Поскольку для низких частот $u \ll c$,

$$\frac{\omega_{II} L_{II}}{\pi} = u, \quad (38)$$

$$\frac{\lambda_p}{\omega_p \beta} = u, \quad (39)$$

соотношение (7) изменится следующим образом:

$$\omega_{II} = 2\pi i \beta \omega_p. \quad (40)$$

При создании условий выполнения соотношений (38)-(40) искривление пространства имеет коэффициент больше единицы, т.е. евклидовое пространство становится гиперсферой и, следовательно, происходит уменьшение временного интервала T (время идет быстрее относительно исходной системы координат), λ_p растет и коэффициент усиления увеличивается. Рост λ_p ограничивается скоростью света, однако допустимое значение реактивности ограничивается β . В этом случае реактор при нулевой мощности является неустойчивой системой. В случае искривления пространства на высоких частотах сначала происходит увеличение временного интервала T (замедление времени относительно исходной системы координат) и увеличение времени жизни мгновенных нейтронов l и, следовательно, уменьшение частоты ω_p , т.е. разгон реактора. Однако замедление ограничено скоростью ($u \leq c$), поэтому происходит стабилизация частоты колебания реактивности на уровне ω_p^p . Данный вывод согласуется с анализом передаточной функции подкритического и надкритического реакторов [4].

Таким образом, описан эффект (формулы (14), (21)-(23)), возникающий при воздействии на ядерный реактор (ядерное топливо) высокочастотного электромагнитного излучения, способного привести к разгону реактора, при наличии в радиусе действия реактора движущегося объекта с несубсветовой скоростью, имеющего источник электромагнитного излучения в этом же диапазоне. Эффект искривления пространства связан с взаимодействием источника излучений и ядерного реактора (формулы (18)-(19)), однако его проявление возможно лишь при наличии движущегося объекта с требуемыми характеристиками. В любом случае (при наличии объекта или его отсутствии) при высокочастотном электромагнитном воздействии рост реактивности не переводит реактор в критическое состояние, а создает искривление пространства, определяемое характеристиками реактора. В созданном пространстве в соответствии с теорией относительности происходит замедление времени, растет масса, объект осуществляет движение с субсветовой скоростью и становится невидимым в исходном пространстве.

4. Заключение

Теоретическая новизна. Разработанная и подробно вербально описанная циклическая модель Вселенной позволяет синтезировать на качественно новой осно-

ве взаимосвязи наиболее известных космологических моделей, представляя их как отражение различных аспектов единого целого, нивелируя существующие противоречия взглядов на строение Вселенной. Введено понятие «космических часов», определена их взаимосвязь с космическим реактором. Циклическая модель Вселенной дает более целостную картину мироздания и с точки зрения положение человечества в нем.

Описан эффект искривления пространства в случае воздействия высокочастотного электромагнитного излучения на ядерный реактор.

Практическая значимость. Циклическая модель Вселенной открывает перспективы для использования в будущем человечеством при межгалактических полетах энергии космических объектов, а именно звезд солнечного типа, нейтронных звезд, квазаров и т.д. Такой подход к использованию космической энергии предполагает знание пространственно-временной топологии видимой Вселенной и создание новых типов двигателей для КА. Кроме того, универсальность используемых в модели законов позволяет применять их в земных условиях. Выполнен расчет модели для экспериментов в условиях Земли.

Выводы. Представляется, что использование описанного в статье эффекта искривления пространства открывает новые возможности применения ядерной энергии как в условиях Земли, так и за пределами Солнечной системы при освоении космического пространства.

Литература: 1. traditio.ru.org/wiki/Пертурбационный_модель 2. Раушенбах Б.В. Управление движением космических аппаратов. М.: Знание, 1986. 64с. 3. Черпацук А.М., Чернин А.Д. Вселенная, жизнь, черные дыры. Фрязино: Век 2, 2007. 320 с. 4. Емельянов И.Я., Ефанов А.И., Константинов Л.В. Научно-технические основы управления ядерными реакторами. М.: Энергоиздат, 1981. 360с. 5. Бутиков Е.И., Быков А.А., Кондратьев А.С. Физика. М.: Наука, 1979. 608с.

Поступила в редколлегию 11.04.2012

Рецензенты: д-р техн. наук, проф. Копп В.Я.,
д-р техн. наук, проф. Волошук Ю.И.

Качур Светлана Александровна, канд. техн. наук, доцент кафедры автоматизации технологических процессов и производств Севастопольского национального университета ядерной энергии и промышленности. Научные интересы: сети Петри, моделирование, управление сложными техническими системами, системный анализ сложных систем управления, безопасность управления реакторными установками. Адрес: Украина, 99029, Севастополь, пр. Острякова, 74-9, (0692) 57-09-92, 0934310286.