

## **Использование энергии микро – и наночастиц в энергоустановках летательных аппаратов**

*Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

**Ключевые слова:** микро – и наночастицы, фотон, магнитный монополюль, количество движения, импульс силы.

**Ключові слова:** мікро - і наночастиці, фотон, магнітний монополюль, кількість руху, імпульс сили.

**Key words:** micro– and nanoparticles, photon, magnetic monopole, momentum, impulse of force.

### **Введение**

Возможности современных летательных аппаратов во многом определяют-ся параметрами тепловой, электрической, ядерной и солнечной энергий, получившими наибольшее распространения в их энергетических установках [1], [2]. Именно эти виды энергии предопределяют те выдающиеся достижения использования летательных аппаратов с дозвуковыми, сверхзвуковыми и космическими скоростями полета, свидетелями которых стал и весь двадцатый, и начало двадцать первого века.

Однако дальнейшее развитие аэрокосмической техники с его неизменным требованием увеличения дальности и времени полета, полезной нагрузки летательного аппарата заставляет её создателей искать более эффективные пути её энергообеспечения с целью преодоления вышеназванных проблем.

Уже не раз высказывалась идея использования энергии среды, в которой перемещается летательный аппарат. Так, например, лауреат Нобелевской премии, создатель квантовой электродинамики Р. Фейнман высказал предположение, что "в вакууме, заключенном в объеме обыкновенной электрической лампочки, энергии такое большое количество, что её хватило бы, чтобы вскипятить все океаны на Земле".

В последнее десятилетие в этом вопросе наметился существенный прорыв. Исследователи космического пространства путем экспериментальной оценки распределения температуры остаточного космического излучения установили, что материя всей Вселенной состоит примерно на 4% из наблюдаемого барионного вещества, на 26% - из "темной" массы и на 70% - из "темной" энергии, природа которых пока не известна [3] (рис. 1).

Если рассматривать эти субстанции как носители энергии, то следует отметить, что источником уже освоенных видов энергии, таких, как механическая, тепловая, химическая, электромагнитная и ядерная, является наблюдаемое "светящееся" вещество, составляющее незначительную часть в общем материальном балансе.

Проблема "темной" массы и "темной" энергии стала настолько актуальной, что ряд лабораторий Англии, Италии, Испании, Франции и США почти одновременно в 1997 - 2004 гг. наметили и реализуют большие экспериментальные программы по поимке частиц, характеризующих "темную" массу, и по оценке их энергетических свойств.

Столь пристальное внимание к новым субстанциям материального мира объясняется тем обстоятельством, что "темная" масса, которой почти в семь раз больше, чем ныне наблюдаемого "светящегося" барионного вещества, как предполагают, обладает поистине неиссякаемым источником экологически чистой энергии.

Поэтому исследование энергетических и других физических параметров этой субстанции применительно к энергоустановкам является весьма актуальной задачей, для решения которой пока не выработано никаких научных подходов.

### Постановка задачи исследований

Соотношение субстанций, приведенных на рис. 1,а и составляющих основу естественного мира, с энергетической точки зрения, можно представить и в виде двухобъектовой структуры: т.е. собственно энергии – квинтэссенции и в виде уже овеществленной энергии, „законсервированной" в виде дискретных объектов темной массы и светящегося барионного, вещества. Объединенная структура порций "темной" массы и светящегося вещества в работе [6] назвали би-веществом (рис. 1, б).

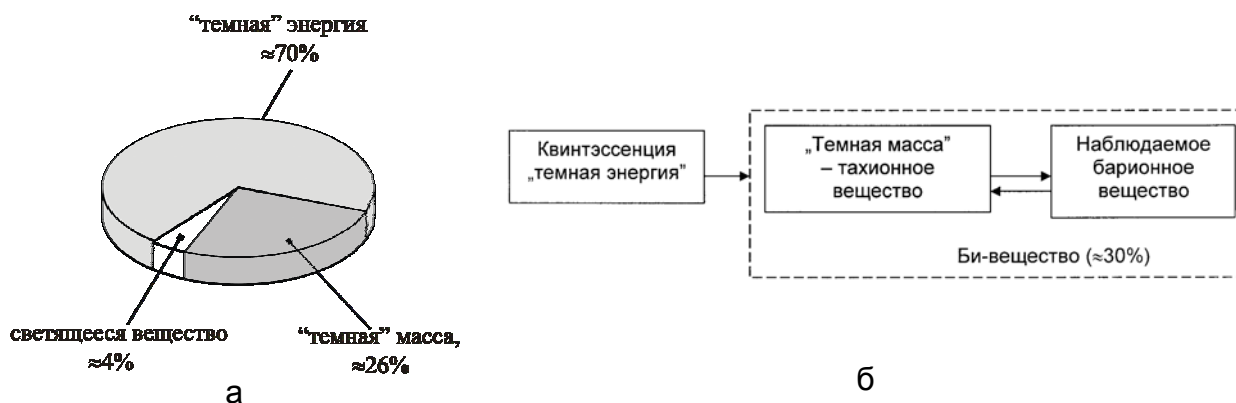


Рис. 1. Структурный состав источников энергии: а - материальный баланс во Вселенной [3], б – би-вещество в структуре источников энергии

Исследование физических параметров би-вещества, представляющего собой энергетическое взаимодействие барионного и тахионного квантов, предложено [6] осуществить с помощью квантово-энергетических моделей (рис. 2)

При этом под барионным квантом подразумевается порция светящегося вещества, которой присущи наблюдаемые в настоящее время физические параметры, в том числе и скорости его взаимодействия, равные (или меньшие) скорости света.

Тахионный же квант идентифицирует собой ненаблюдаемую "темную" массу, обладающую гравитационными свойствами, со скоростями взаимодействия, большими скорости света [5].

Таким образом, гипотеза би-вещества в понятие носителей энергии впервые вводит два новых нанообъекта – тахионный квант и магнитный монополю, которые никогда ранее не рассматривались как физические частицы и, естественно, не оценивались по энергетическим признакам. В этом и состоит отличительная особенность предлагаемой расчетной модели.

Такой подход позволяет определить энергетические параметры как самих квантов, так и наночастиц, образующих эти кванты, что, в свою очередь, дает возможность количественно оценить их использование в энергоустановках различного типа.

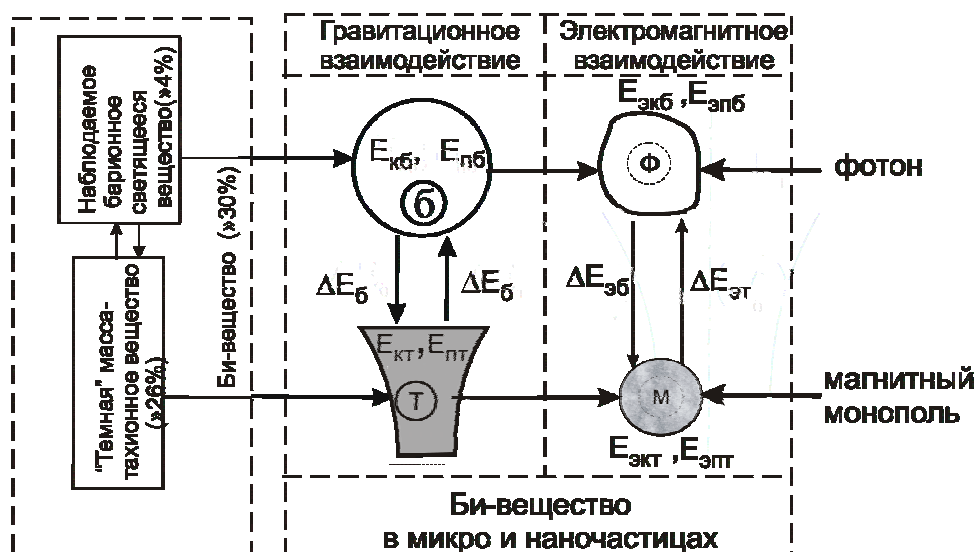


Рис. 2. Схема взаимодействия барионного (б) и тахионного (т) квантов в гравитационном, а также фотона (ф) и магнитного монополя (м) в электромагнитном взаимодействиях:  $E_k$  и  $E_n$  – кинетические и потенциальные энергии квантов;  $\Delta E_{б,м}$  – работы квантов, затрачиваемые на гравитационное взаимодействие;  $E_{эк}$  и  $E_{эн}$  – кинетические и потенциальные энергии фотона и монополя;  $\Delta E_{эб}, \Delta E_{эпт}$  – работы, затрачиваемые фотоном (ф) и магнитным монополем (м) на электромагнитное взаимодействие

### Решение задачи

Основным достижением гипотезы би-вещества [6] является получение на её основе энергетических эквивалентов, с помощью которых практически все основные параметры квантов и их наночастиц выражены через кинетические ( $E_k$ ) и потенциальные ( $E_n$ ) энергии взаимодействующих объектов (табл. 1).

Таблица 1  
Энергетические эквиваленты физических параметров фотона (ф) и магнитного монополя (м) [7]

Параметры	Энергетические эквиваленты	Параметры	Энергетические эквиваленты
Радиусы взаимодействия, м	$R_{эф} = \frac{E_{эф} E_{эм}^{3/4} \Delta E_{эф}^{3/2}}{E_{эф}^{3/2} E_{эм}^{1/2} \Delta E_{эм}^{1/2}}$	Времена взаимодействия, с	$\tau_{эф} = \frac{E_{эф}^{3/8} E_{эм}^{7/8} \Delta E_{эф}^{5/4}}{E_{эф}^{5/4} E_{эм}^{3/4} \Delta E_{эм}^{1/4}}$
	$R_{эм} = \frac{E_{эф}^{3/4} E_{эм}^{3/4} \Delta E_{эф}^{1/2} \Delta E_{эм}^{1/2}}{E_{эф}^{3/2} E_{эм}^{1/2}}$		$\tau_{эм} = \frac{E_{эф}^{7/8} E_{эм}^{3/8} \Delta E_{эф}^{1/4} \Delta E_{эм}^{3/4}}{E_{эф}^{5/4} E_{эм}^{3/4}}$

Взаимодействующие массы, кг	$M_{\text{эф}} = \frac{E_{\text{эпм}}^{1/4} E_{\text{экф}}^{3/2} \Delta E_{\text{эм}}^{1/2}}{E_{\text{эф}}^{3/4} E_{\text{эм}}^{1/2} \Delta E_{\text{эф}}^{1/2}}$ $M_{\text{эм}} = \frac{E_{\text{эф}}^{1/4} E_{\text{экф}}^{1/2} E_{\text{эм}}^{1/2} \Delta E_{\text{эм}}^{1/2}}{E_{\text{эпм}}^{3/4} \Delta E_{\text{эф}}^{1/2}}$	Скорости взаимодействия, м/с	$v_{\text{эф}} = \frac{E_{\text{эф}}^{3/8} E_{\text{эм}}^{1/4} \Delta E_{\text{эф}}^{1/4}}{E_{\text{эпм}}^{1/8} E_{\text{экф}}^{1/4} \Delta E_{\text{эм}}^{1/4}}$ $v_{\text{эм}} = \frac{E_{\text{эпм}}^{3/8} E_{\text{экф}}^{1/4} \Delta E_{\text{эм}}^{1/4}}{E_{\text{эф}}^{1/8} E_{\text{эм}}^{1/4} \Delta E_{\text{эф}}^{1/4}}$
-----------------------------	---	------------------------------	---

При этом силы взаимодействия как между квантами

$$F_{\text{б}} = F_{\text{м}} = \frac{E_{\text{кб}}^{3/2} E_{\text{км}}^{1/2} \Delta E_{\text{м}}^{1/2}}{E_{\text{нм}}^{3/4} E_{\text{нб}}^{3/4} \Delta E_{\text{б}}^{1/2}}, \quad (1)$$

так и между их наночастицами т.е. фотоном и магнитным монополем

$$F_{\text{эф}} = F_{\text{эм}} = \frac{E_{\text{экф}}^{3/2} E_{\text{экм}}^{1/2} \Delta E_{\text{эм}}^{1/2}}{E_{\text{эпм}}^{3/4} E_{\text{эф}}^{3/4} \Delta E_{\text{эф}}^{1/2}}, \quad (2)$$

равны между собой и имеют идентичные энергетические эквиваленты.

Величины же энергий, входящих в соответствующие эквиваленты найдены в табл. 1 с помощью фундаментальных физических констант [6] и приведены в табл. 2.

Таблица 2

Энергетические параметры квантов би-вещества [6], [7]

Вид взаимодействия	Физические параметры	Единицы измерения	Численные значения	
			в барионном кванте (б)	в тахионном кванте (т)
Гравитационное	Энергии: – кинетическая – потенциальная – работа	Дж	$E_{\text{кб}}=3,771279 \cdot 10^{-21}$ $E_{\text{нб}}=9,3036834 \cdot 10^{-50}$ $\Delta E_{\text{б}}=3,771279 \cdot 10^{-21}$	$E_{\text{км}}=7,7850123 \cdot 10^{71}$ $E_{\text{нм}}=7,7850123 \cdot 10^{71}$ $\Delta E_{\text{м}}=2,246108 \cdot 10^{-21}$
	Массы носителей энергий	кг	$M_{\text{б}}=1,1295258 \cdot 10^{-12}$	$M_{\text{м}}=2,786545 \cdot 10^{-41}$
	Скорости передачи взаимодействия	м/с	$v_{\text{б}}=5,7782481 \cdot 10^{-5}$	$v_{\text{м}}=1,671146 \cdot 10^{56}$
Электромагнитное	Энергии: – кинетическая – потенциальная – работа	Дж	$E_{\text{кб}}=7,3909301 \cdot 10^{-22}$ $E_{\text{нб}}=7,3909301 \cdot 10^{-22}$ $\Delta E_{\text{б}}=3,22580 \cdot 10^{-44}$	$E_{\text{км}}=9,9999998 \cdot 10^{-1}$ $E_{\text{нм}}=9,9999998 \cdot 10^{-1}$ $\Delta E_{\text{м}}=1,025681 \cdot 10^{-88}$
	Массы носителей энергий	кг	$m_{\text{ф}}=8,2234833 \cdot 10^{-39}$	$m_{\text{м}}=8,2234833 \cdot 10^{-39}$
	Скорости передачи взаимодействия	м/с	$v_{\text{ф}}=2,997916 \cdot 10^8$	$v_{\text{м}}=1,1102735 \cdot 10^{19}$

Приведенные в табл. 2 значения абсолютных значений энергий, масс и скоростей квантов и их наночастиц, таких, как фотон и магнитный монополь, дают наглядное представление об их энергетических возможностях.

Однако их использование в энергоустановках предполагает [4], [8] и определение таких обобщенных параметров как:

$$- \text{количество движения } M\nu; \tag{1}$$

$$- \text{импульс силы } F\tau \tag{2}$$

Приведенные в табл. 1 квантово-энергетические эквиваленты позволяют оценить эти параметры, поскольку известны энергии квантов и наночастиц (табл. 2)

С учетом таких соображений в табл. 3 представлены не только абсолютные значения этих весьма важных параметров, но и некоторые их относительные величины.

Таблица 3  
Обобщенные энергетические параметры квантов:  
количество движения  $M\nu$  и импульс силы  $F\tau$

Кванты	Параметры	Энергетические эквиваленты	Численные значения
Барийонный	$M_{\bar{0}}\nu_{\bar{0}}$	$\frac{E_{nm}^{1/3} E_{\kappa\bar{0}}^{5/4} \Delta E_m^{1/4}}{E_{n\bar{0}}^{3/2} E_{\kappa m}^{1/4} \Delta E_{\bar{0}}^{1/4}}$	$6,5266894 \cdot 10^{-17}$ , кгмс <sup>-1</sup>
	$F\tau_{\bar{0}}$	$\frac{E_{nm}^{1/8} E_{\kappa\bar{0}}^{1/4} \Delta E_{\bar{0}}^{3/4} \Delta E_m^{1/4}}{E_{n\bar{0}}^{3/8} E_{\kappa\bar{0}}^{1/4}}$	$6,5266894 \cdot 10^{-17}$ , Н·с
	$\frac{M_{\bar{0}}\nu_{\bar{0}}}{F\tau_{\bar{0}}}$	$\frac{E_{\kappa\bar{0}}}{\Delta E_{\bar{0}}}$	$1+2,4670524 \cdot 10^{-29}$
Тахионный	$M_m\nu_m$	$\frac{E_{n\bar{0}}^{1/8} E_{\kappa\bar{0}}^{1/4} \Delta E_{\kappa m}^{3/4} \Delta E_m^{1/4}}{E_{nm}^{3/8} E_{\bar{0}}^{1/4}}$	$4,6575737 \cdot 10^{15}$ , кгмс <sup>-1</sup>
	$F\tau_m$	$\frac{E_{\kappa\bar{0}}^{1/3} E_{\kappa\bar{0}}^{1/4} \Delta E_m^{5/4}}{E_{nm}^{3/8} E_{\kappa m}^{1/4} \Delta E_{\bar{0}}^{1/4}}$	$1,3438706 \cdot 10^{-77}$ , Н·с
	$\frac{M_m\nu_m}{F\tau_m}$	$\frac{E_{\kappa m}}{\Delta E_m}$	$3,461 \cdot 10^{92}$
Соотношения квантов	$\frac{M_{\bar{0}}\nu_{\bar{0}}}{M_m\nu_m}$	$\frac{E_{\kappa\bar{0}} \Delta E_{nm}^{1/2}}{E_{\kappa m} \Delta E_{n\bar{0}}^{1/2}}$	$1,4013067 \cdot 10^{-32}$
	$\frac{F\tau_{\bar{0}}}{F\tau_m}$	$\frac{E_{\kappa m}^{1/2} \Delta E_{\bar{0}}}{E_{n\bar{0}}^{1/2} \Delta E_m}$	$4,8566414 \cdot 10^{60}$

Очевидно, что тахионный квант обладает огромной величиной количества движения, тогда как импульс силы этого нанообъекта крайне мал. По импульсу силы тахионный квант на несколько десятков порядков уступает барионному кванту.

Аналогичным образом с помощью энергетических эквивалентов (см. табл. 1) определены количество движения  $M_{\text{эф}}, v_{\text{эф}}$  и импульс силы  $F_{\text{э}}, \tau_{\text{эф}}$  магнитного монополя (табл. 4).

Анализ приведенных в табл. 3 и 4 энергетических параметров микро – и наночастиц показывает, что наибольшим количеством движения обладает тахионный квант, тогда как импульс силы этого объекта самый малый среди всех рассматриваемых частиц. Этот факт наиболее отчетливо выявил отличительную особенность метода оценки носителей тахионной энергии с помощью квантово-энергетических эквивалентов.

Таблица 4  
Обобщенные энергетические параметры фотона и магнитного монополя

Частицы	Параметры	Численные значения
Фотон	$M_{\text{эф}}v_{\text{эф}}$	$2,4653265 \cdot 10^{-30}$ , кгмс <sup>-1</sup>
	$F_{\text{эф}}\tau_{\text{эф}}$	$1,0760132 \cdot 10^{-52}$ , н.с
	$\frac{M_{\text{эф}}v_{\text{эф}}}{F_{\text{э}}\tau_{\text{эф}}}$	$2,2911675 \cdot 10^{22}$
Магнитный монополь	$M_{\text{эм}}v_{\text{эм}}$	$9,0683491 \cdot 10^{-20}$
	$F_{\text{э}}\tau_{\text{эм}}$	$9,845442 \cdot 10^{-108}$
	$\frac{M_{\text{эм}}v_{\text{эм}}}{F_{\text{э}}\tau_{\text{эм}}}$	$9,2107079^{87}$
Соотношение частиц	$\frac{M_{\text{эф}}v_{\text{эф}}}{M_{\text{эм}}v_{\text{эм}}}$	$2,7186056 \cdot 10^{-11}$
	$\frac{F_{\text{э}}\tau_{\text{эф}}}{F_{\text{э}}\tau_{\text{эм}}}$	$1,0929049 \cdot 10^{55}$

Дело в том, что в современной физике количество движения и импульс силы – эквивалентны по величинам. Это подтверждается и с помощью квантово-энергетических моделей но только для барионного кванта. Как следует из данных, приведенных в табл. 3, величина  $\frac{M_{\text{б}}v_{\text{б}}}{F\tau_{\text{б}}} = \frac{E_{\text{кб}}}{\Delta E_{\text{б}}} \approx 1,0$  т.е. примерно равна единице только в гравитационном взаимодействии. Для тахионного же кванта и частиц электромагнитного взаимодействия отношения количества движения и импульса силы существенно превышают единицу.

Очевидно, что квантово-энергетические эквиваленты (см. табл. 1) позволяют количественно оценить не только абсолютные значения энергий, масс и скоростей таких квантов как барионный и тахионный, но и их наночастиц – переносчиков электромагнитного взаимодействия фотона и магнитного монополя на предмет их использования в энергетических установках. При этом следует отметить, что эти микро – и наночастицы могут существовать и в виде волны. В таком случае их энергетические характеристики могут быть оценены с помощью соотношений [8]

$$E=h\nu, \quad (5) \quad v=\lambda\nu \quad (6) \quad \text{и} \quad h=2\pi MRv, \quad (7)$$

где  $E$  – энергия частицы;  $\lambda$  – длина волны;  $\nu$  – частота колебаний;  $R$  – радиус взаимодействия;  $h$  – постоянная Планка;  $M$  – масса частицы.

Поскольку каждая из исследуемых микро – и наночастиц имеет свою массу, скорость и радиус взаимодействия, которые определяются соответствующими энергетическими эквивалентами (см. табл.1), то для каждой из них нетрудно опреде-

лить величину постоянной Планка и соответствующие параметры излучения (табл. 5),

Таблица 5

Частотные характеристики носителей тахионной энергии

Параметры Частицы	Постоянная Планка, Дж·с	Длина волны $\lambda$ , м	Частота колебаний $\nu$ , $c^{-1}$
Тахион	$5,8194925 \cdot 10^7$	$1,2494617 \cdot 10^{-8}$	$1,3377056 \cdot 10^{64}$
Фотон	$6,0462978 \cdot 10^{-35}$	$2,4646925 \cdot 10^{-5}$	$1,2163491 \cdot 10^{13}$
Магнитный монополь	$7,5224492 \cdot 10^{-69}$	$8,2952925 \cdot 10^{-50}$	$1,3293542 \cdot 10^{68}$

Если полученные таким образом параметры излучения микро – и наночастиц (табл. 5) сравнить с полным диапазоном излучения фотона [8], то станет очевидным, что приведенные в табл. 5 частотные характеристики самого фотона совпадают с инфракрасным излучением по частоте и длине его волны.

Тахион же имеет своеобразные параметры излучения. По величине длины волны он совпадает с ультрафиолетовым диапазоном, а по частоте электромагнитных колебаний почти в три раза превосходит даже гамма - диапазон.

Сравнительная оценка энергетических возможностей рассматриваемых микро – и наночастиц по параметру количества движения  $Q=h/\lambda$  в их электромагнитном излучении приведена в табл. 6.

Таким образом, при использовании микро – и наночастиц в энергоустановках следует иметь в виду, что диапазон их импульса силы в электромагнитном излучении весьма широк.

Таблица 6

Обобщенные энергетические параметры микро – и наночастиц

Частицы параметры	Тахион	Фотон	Магнитный мо- нополь
Количество движения $h/\lambda$ , Дж·с/м	$4,657573 \cdot 10^{15}$	$2,465326 \cdot 10^{-30}$	$9,068335 \cdot 10^{-20}$
Импульс силы $F\tau$ , Н·с	$1,343871 \cdot 10^{-77}$	$1,076013 \cdot 10^{-52}$	$9,845442 \cdot 10^{-108}$
Количество движения $Mv$ , кг·м·с <sup>-1</sup>	$4,657573 \cdot 10^{15}$	$2,465326 \cdot 10^{-30}$	$9,0688349 \cdot 10^{-20}$

Наибольшей величиной количества движения, как и следовало ожидать, обладает тахион вследствие огромной скорости взаимодействия.

Наименьшее значение импульса силы имеет магнитный монополь вследствие крайне малой длины волны его излучения.

## Выводы

В работе исследованы такие микро – и наночастицы, как тахион, фотон и магнитный монополь, на предмет использования в энергоустановках в качестве носителей тахионной энергии.

В такой постановке эти частицы оценены по абсолютным значениям их кинетических и потенциальных энергий, по величинам масс и скоростей передачи взаимодействий, по количеству движения и по импульсу силы.

При рассмотрении этих частиц как дискретных объектов установлено, что наибольшим количеством движения обладают тахионный квант и магнитный монополь.

Поскольку энергетические характеристики микро – и наночастиц би-вещества приведены в их численных значениях, то полученные результаты могут рассматриваться в качестве исходных данных для проектирования энергоустановок летательных аппаратов.

## Список литературы

1. Коваленко Н.Д. Достигнутый уровень и некоторые направления создания РД / Н.Д. Коваленко //Техническая механика. – 2005. – №2. – С. 38 - 49.
2. Valone T. Энергетические установки будущего / Т. Valone // Новая энергетика. С-П, 2002. Вып 1 (4). – С. 4 -12.
3. Ксанфомалити Л. Темная Вселенная / Л. Ксанфомалити // Наука и жизнь. – 2005. – №5. – С. 58 – 68.
4. Johnson C. The Effects of Nozzle Geometry on the Specific Impulse of a Pulse Detonation Engine /C. Johnson // Final Report, December 2001.
5. Барашенков В.С. Тахионы. Частицы, движущиеся со скоростями больше скорости света. / В.С. Барашенков // УФН. 1974. Т 114. В 1.
6. Толмачев Н.Г. Гипотеза би-вещества как источника тахионной энергии /Н.Г. Толмачев // Авиационно-космическая техника и технология. – 2008. – № 5(52). – С. 77 - 84.
7. Толмачев Н.Г. Определение параметров фотона и магнитного монополя в их электромагнитном взаимодействии /Н.Г. Толмачев // Авиационно-космическая техника и технология. – 2008. – № 3(50). – С. 79 - 84.
8. Канарев Ф.М. Начала физхимии микромира / Ф.М. Канарев. – К. – 2004 197 с.

**Рецензент:** д-р техн. наук, проф. В.И. Рябков, Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Харьков.

Поступила в редакцию 23.02.09.