

**МИКРОВОЛНОВАЯ ЭНЕРГЕТИКА
МЕЖЗВЁЗДНОГО/МЕЖПЛАНЕТАРНОГО ПРОСТРАНСТВА:
МОДЕЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ**

Авакян С.В.¹, Баранова Л.А.²

¹Всероссийский научный центр ГОИ им. С.И. Вавилова, Санкт-Петербург, Россия

²Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе РАН, Санкт-Петербург, Россия

**MICROWAVE ENERGETICS
OF INTERSTELLAR/INTERPLANETARY SPACE:
MODEL WRITE-UP**

Avakyan S.V.¹, Baranova L.A.²

¹All-Russian Scientific Center "S.I. Vavilov State Optical Institute", St-Petersburg, Russia

²A.F. Ioffe Physico-Technical Institute RAS, St-Petersburg, Russia

From the standpoint of modern achievements in the physics of solar-terrestrial links the energy prerequisites for the operation of a microwave quantum propulsion device for interplanetary flights are presented in comparison with analogues – electric propulsion engines and A. Bond's Starship engines. The possibility of using solar mm-radiation for flights to Mars and beyond is shown. The special, controlling role of microwave absorption from an external source is taken into account in the formation of a supramolecular ion immediately in a highly excited state – "a polyatomic Rydberg molecule". For practical purposes – space flights based on the energy of outer space, a new term has been put forward – a quantum propulsor: a device for converting the energy of the environment, including the microwave background radiation (relict) of the Universe, into the work of moving a vehicle. The idea of such propulsion includes their design combination with electric and liquid rocket engines. In fact, a 100% contribution to the hidden "dark" energy of the Universe is substantiated by the effect of induced (stimulated) emission of a mm-quantum of relict radiation.

DOI: 10.31725/0552-5829-2022-331-336

Физические проблемы воздействия космических, прежде всего, солнечно-геомагнитных факторов, на земные явления всегда были зоной повышенного интереса отечественной и мировой науки. Согласно [1–5], возможно, что именно регистрируемое в периоды солнечных вспышек и особенно магнитных бурь (полярных сияний) микроволновое излучение земной ионосферы является той силой, которая управляет функциональным состоянием каждого биообъекта и влияет на изменение погоды. Опыт использования супрамолекулярного подхода к определению вклада солнечно-геомагнитной активности в погодно-климатические явления, включая современный этап глобального потепления, показал нам реальный путь раскрытия природы солнечно-земных связей А.Л. Чижевского [6]: "... Чувствительность той или иной химической системы к воздействию космических сил связана с её структурой – иными словами, с геометрическими и

энергетическими факторами её молекулярного строения и сложностью её организации. По мере изучения структуры воды и её коллоидов мнение это с каждым днём укрепляется”. Так что нами *цель работы развивается на основе введения в рассмотрение энергетики коллоидной системы – Ридберговских молекул* из числа гидритов (прежде всего воды) межзвёздных/межпланетных молекулярных облаков при их взаимодействии с микроволновым реликтовым, а также солнечным мм-излучением.

В [4, 5] дано обоснование открытия А.Г. Гурвича [7], как в отношении эффекта возникновения излучения при делении (митозе) клеток, в том числе, злокачественных, – «митогенетических лучей», так и связываемого с ним понятия биополя – неотъемлемой характеристики «формообразования» живой ткани организма при заживлении ран, прежде всего, в микрохирургии. Такой результат полностью согласуется с по регистрацией [8] выхода УФ-излучения в сопутствующих спонтанных переходах, выполненным именно для доказательств важности опытов Гурвича. При этом, понятие биополя в открытии А.Г. Гурвича обосновано уже в [4, 5] как индуцированное испускание (постулированное А. Эйнштейном в 1916 г.) микроволнового кванта той же частоты, поляризации, фазы, движущегося в том же направлении, что и проходящий поток квантов микроволн из ионосферы.

Приведённые выше результаты позволили нам, во-первых, предложить возможное объяснение вклада индуцированного испускания фонового – реликтового излучения Вселенной в его абсолютном максимуме в мм-диапазоне, в скрытую («тёмную») энергию космоса [9], во-вторых, привлечь микроволновую энергетику межзвёздного/межпланетного пространства к использованию в качестве рабочей среды квантового движителя при межпланетных перелётах [10]. Ведь всё более очевидно, что традиционные подходы с использованием ЖРД в межпланетных полётах бесперспективны, поскольку уже достигнуты химические пределы их возможностей. Напомним, что ещё в 2003 г., согласно материалам [11], планировалось в мае 2018 года начать первый пилотируемый полёт к Марсу в составе шести человек, при этом в стартовом весе космического корабля, из примерно 900 т, до 90% занимала масса жидкостного топлива для полёта туда-обратно [12].

Наша идея [10], с использованием в дальних космических перелётах энергетики самого космического пространства в квантовом микроволновом движителе, включает как учёт возможностей дополнительного индуцированного испускания квантов фонового – реликтового мм-излучения, а также и теплового (вне импульсной фазы радиовсплеска) мм-излучения от Солнца, так и энергетику Ридберговских полиатомных молекул из простых гидритов и водорода межзвёздной/межпланетной среды. Дело в том, что согласно Модели межзвёздных молекулярных облаков Бюраканской астрофизической обсерватории им. В.А. Амбарцумяна [13] основное содер-

жание этих облаков (при их плотности от 10^2 до 10^7 см⁻³ (последняя величина относится к ядрам Галактик)) составляют молекулы H₂ и тройка простых гидритов (воды, аммиака и метана). У всех этих молекул, и особенно у гидритов, очень велико сродство к протону, что быстро приводит, через переход протона от соседней молекулы, к образованию супрамолекулярных ионов H₃⁺, гидроксония, аммония и CH₅⁺ и более сложных ассоциатов. Важнейшим обстоятельством, в рамках развитой супрамолекулярной физики окружающей среды и космического пространства является учёт особей, *управляющей роли* микроволнового поглощения от внешнего источника [2, 4–6], при образовании сразу высоковозбуждённой «полиатомной Ридберговской молекулы [14]». Поэтому возможно рассматривать дополнение каналов известного "мазерного эффекта в космосе" при учёте вынужденного (индуцированного) излучения с высоковозбуждённых уровней Ридберговских молекул, чувствительного к внешнему микроволновому источнику и к тепловому равновесному излучению среды, включая фоновое – реликтовое. Квантовомеханическая оценка [9] выполнена для мощного [15] магнетара 1900+14, с целью верифицировать, что зарегистрированное (в ~ 2500 раз) распытие во времени микроволнового импульса, по сравнению с гамма-/рентгеновским всплеском связано с вкладом цепи актов индуцированного испускания.

Итак, *супрамолекулярная физика [2-5] – физика за пределами молекулы (атомно-молекулярного остова), в эволюции которой к надмолекулярным структурам (кластерам, ассоциатам) принимает участие внешний поток микроволнового излучения, поглощаемый ридберговски возбуждённым компонентом молекулярного комплекса, с усилением его стабильности*. Это достигается тем, что при поглощении кванта микроволн растёт орбитальный момент электрона (l), он не проникает в ионный остов, и поэтому выход кластеров увеличивается. Т.о., учитывается энергия кулоновского взаимодействия в водосодержащей среде, аккумулируемая в образующемся полиатомном комплексе, возбуждённом в очень высокое энергетическое электронное состояние, близкое к границе ионизации, т.е. более ~10 эВ [2–5]. Время жизни этого состояния доходит до 10 сек [16, с. 281], что реализуемо в межзвёздной среде [17, стр. 123-126], где «примерно половина массы водорода находится в молекулярной форме». В [18] Д.К. Максвелл в 1874 г. предугадал наш подход «...Атомы...случайными объятиями породили все, что есть. И хотя они, кажется, цепляются друг за друга, и формируют здесь «ассоциации», да рано или поздно они рвут свою привязь, в пользу глубин космической карьеры».

Для практических целей – космических перелётов на базе энергетики космического пространства, в [10] был выдвинут *новый термин – квантовый движитель*: устройство для преобразования энергии среды, в т. ч. микроволнового реликтового излучения Вселенной, в работу по перемещению транспортного средства. Идея о таких движителях включает и их

предлагаемое в отечественных разработках совмещение с электрическими и жидкостными ракетными двигателями (ЭРД и ЖРД).

Реликтовое излучение Вселенной имеет наивысший энергетический максимум как раз в микроволновом диапазоне (от 6 до 0,6 мм). При этом во Вселенной на каждый атом приходится до одного миллиарда квантов этого фонового излучения [19, с. 134], а энергия кванта с длиной волны 1 мм составляет более $\sim 0,001$ эВ. Следовательно, в сумме это способно дать до 10^6 эВ в энергетике потока индуцированных квантов микроволнового диапазона. Расчётные оценки показывают, что, с учётом *средней плотности* 10^3 см^{-3} для H_2 и гидридов в среде передвижения космического аппарата, ему может передаваться не более $0,005 \text{ Дж/м}^3$ микроволновой энергии фонового (реликтового) излучения, при этом учитывается, что количество атомов в H_2O – три. При наличии камеры захвата налетающего потока диаметром 2 м суммарное значение поступающей энергии достигнет $0,15 \text{ Дж/м}$, что соответствует тяге в **0,15 Н**. Полученная величина при сопоставлении с данными параметров ЭРД [20, стр. 446], реально входит в диапазон вариаций табличных параметров тяги ЭРД: от 0,0001 до 1 Н. Тогда в паре с ЭРД, имеющим удельный импульс до 100 км/с и более, это позволяет обеспечивать всю энергетику межпланетных перелётов за счёт совокупности тяги на рабочих средах, как реликтовом мм-излучении, так и плазме, создаваемой в камере ЭРД. Здесь мы учитываем [20, стр. 447], что: **«Проектные исследования показали целесообразность применения ЭРД в ...качестве маршевых двигателей космических аппаратов, совершающих ...межпланетные перелёты»**. Напомним, что оценочный расчёт сделан для величины *средней* плотности H_2 и гидридов, а для её верхних – по [13] значений (10^4 и 10^7 см^{-3}), тяга квантового движителя на реликтовом микроволновом излучении может достигать **от 1,5 до 1500 Н**.

В [21], в статье А. Bond “Starships”, pp. 258-268, представлены варианты двигателя космического корабля, использующие в работе межзвёздный газ с возможным вкладом физико-химической механики эффекта скоростного напора (ram-effect), что может увеличить тягу и нашего квантового движителя по расчётным оценкам не менее 2000 раз [10] – **от 300 Н до 3 МН**. Реально величина скоростного напора может расти с увеличением скорости космического аппарата как минимум в линейной зависимости. Это позволяет рассчитывать на величины тяги от **100 кН и выше**. Солнечный радиопоток (на орбите Земли) даёт как минимум ещё на порядок большую (до 10^7 эВ) величину в энергетике индуцированного потока квантов мм-диапазона, чем реликтовое излучение, с достижением, возможно, ещё до порядка величины большего проектного значения тяги – **до десятка МН**.

Возможный вклад потока микроволн от вынужденного испускания кванта при прохождении реликтового излучения достигает $\sim 3/4$ потока мм-фонового излучения в поток тёмной энергии Вселенной. Это значение по-

лучено нами из соотношения $2/2,7183$, т.е. $2/e = \sim 0,736$. Учитывался статистический характер излучения и среднее значение длины свободного пробега (глубины проникновения) кванта первичного потока мм-излучения. На втором пробеге уже достигим в сумме полный 100%-ный вклад ($0,736/2,718 = 0,271 + 0,736 = \sim 1$) в скрытую – «тёмную» энергию Вселенной.

Заключение

1). В настоящей работе предложена и обоснована схема супрамолекулярного подхода к микроволновой энергетике межзвёздных/межпланетных молекулярных облаков – основного наполнения Вселенной.

2). Обсуждается использование мазерного эффекта на индуцированном компоненте реликтового излучения. В космическом мазере накачка м.б. связана «...с протеканием в космосе химических реакций». В физике межзвёздных облаков это означает, что мы предлагаем рассматривать неучитываемый до сих пор резервуар энергии Космоса, тот, который относят в современной космологии к скрытой энергии. Именно это способно обеспечить соотношение около $1:20$ для обычного барионного вещества ($\sim 4\%$) и величины средней плотности энергии для *скрытой* («тёмной») энергии (73%). Мы используем термин «*скрытая*», т.к. это, по-видимому, и позволяет полагать, что «тёмная» энергия – это лишь неучитываемая часть потока вынужденного микроволнового *реликтового излучения*, обеспечивающая 100%-ный вклад в скрытую энергию Вселенной.

3). Поскольку во Вселенной на каждый атом приходится до одного миллиарда квантов реликтового излучения, а *энергия кванта с длиной волны 1 мм составляет более 0,001 эВ*, то в энергетике потока индуцированных микроволновых квантов в сумме это даёт до 10^6 эВ.

Литература

1. *Авакян С.В.* Микроволновое излучение ионосферы как фактор воздействия солнечных вспышек и магнитных бурь на биосферу // *Опт. ж.* 2005. 72(5). 41-49.
2. *Авакян С.В.* Физика солнечно-земных связей: результаты, проблемы и новые подходы // *Геомагнетизм и аэрономия.* 2008. 48(4): 435–442.
3. *Авакян С.В.* Супрамолекулярная физика окружающей среды: климатические и биофизические эффекты // *Вестник РАН.* 2017. 87(5): 458-466.
4. *Авакян С.В., Баранова Л.А.* Микроволновые излучения в проблеме современных вирусных заболеваний // *Вестник РАН.* 2022. 92(4) 372-383.
5. *Avakyan S.V., Baranova L.A.* Microwave radiations of environment: on the possibility of inhibition of malignant mitosis // *J. Clinic. Images and Medical Case Reports.* 2022. 3 (8): 2013.
6. *Чижевский А.Л.* Космический пульс жизни. Земля в объётах Солнца. – Гелиотараксия. М.: Мысль. – 1976, с.719.
7. *Гурвич А.Г.* Принципы аналитической биологии и теории клеточных полей – М.: Наука. – 1991.
8. *Chariton J., Frank G., Kannegiesser N.* Uber die Wellenlange und Intensitat mitogenetischer Strahlung // *Naturwissenschaften.* 1930. H 19. 411-413. [Первая публ. русс яз.: Ха-

- ритон Ю., Франк Г., Каннегиссер Н., “Франк Г.М. Биофизика живой клетки (Избранные труды)” – М.: Наука. – 1982. 161-166.
9. *Авакян С.В., Баранова Л.А.* Использование результатов супрамолекулярной солнечно-земной физики при решении космологических проблем: 1. Экспериментальные предпосылки. 2. Модельное описание / Тр. XXV Всер. ежег. научной конф. «Солнечная и солн.-земная физика» / Под ред. Степанова А.В., Наговицына Ю.А., 8.10.21, ГАО РАН, 2021. 23-30.
 10. *Авакян С.В., Баранова Л.А., Ковалёнок В.В., Савиных В.П.* Первооткрыватель роли ридберговского возбуждения микроволнового излучения в дальнем космосе. / Доклад, вкл. в программу Первого засед. Конф. АКЦ ФИАН «Вселенная: от большого взрыва до наших дней», посвящённой 90-летию академика Н.С. Кардашева, М.: АКЦ ФИАН, 25-26.04.22, 9 стр.
 11. Intern. Conf. “Systems and technologies for future exploration and development of space”, ISTC, M., 2003.
 12. *Ковалёнок В.В., Авакян С.В. и др.* Солнечный патруль и некоторые проблемы пилотируемого полёта к Марсу // Опт. ж. 2005, 72(8). 49-53.
 13. *Егикян А.Г.* Об облучении пыли в молекулярных облаках. 1. УФ дозы // Астрофиз. 2009. 52(2). 311-324.
 14. *Gallas J.A.C., Leuchs G., Wallher H., Figger H.* Rydberg atoms: high-resolution spectroscopy and radiation interaction - Rydberg molecules // Adv. in Atomic and Molec. Phys. 1985. V. 20. P. 413-466.
 15. *Степанов А.В.* Радиоизлучение магнетаров // Вторая Всероссийская конференция «Наземная радиоастрономия в России. XXI век. Памяти Ю.Н. Гнедина и Д.А. Варшаловича». 21-25.09.20 г., САО РАН.
 16. *Миронова Г.А.* Конденсированное состояние вещества: от структурных единиц до живой материи. – М.: Физфак МГУ. 2004. Т.1. 532 с.
 17. *Сороченко Р.Л., Гордон М.А.* Рекомбинационные радиолнии. Физика и астрономия. – М.: ФИЗМАТЛИТ. 2003.
 18. *Maxwell J.C.* Molecular Evolution. Belfast: 1874.
 19. Физическая энциклопедия, т. 3. – М.: Большая Росс. энцикл. – 1992. 672 с.
 20. Космонавтика. Энциклопедия. (Гл. ред. В.П. Глушко). – М.: Изд-во «Советская энциклопедия». – 1985. 528 с.
 21. *Gatland K.* The illustrated Encyclopedia “SpaceTechnology. A comprehensive history of space exploration”. – Salamander Books LTD, L. – 1982. 295 p.