УДК 523.9; 539.1

ПРИРОДА ИСТОЧНИКА ЭНЕРГИИ СВЕТИМОСТИ СОЛНЦА

П.А. СОЛОЖЕНЦЕВ

ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»

В гелиофизике в результате исследований по изучению излучения Солнца и солнечного ветра у ученых возник ряд вопросов. Современное представление о строении Солнца, согласно которому в его ядре идут реакции термоядерного синтеза и вырабатывается энергия солнечной светимости фотосферы, не дает на них научно обоснованных ответов. В статье изложены предварительные научные доказательства, гипотезы о новом источнике энергии светимости Солнца на базе открытого цикла реакций холодного ядерного синтеза (ХЯС), идущих в фотосфере. На основе физики ядерных реакций этого цикла даются ответы на возникшие вопросы.

Ключевые слова: гелиофизика, солнечный ветер, светимость Солнца, источник энергии, холодный ядерный синтез (ХЯС).

В настоящее время в гелиофизике существует представление о строении Солнца, согласно которому, в ядре, самой внутренней его части, из-за высокой температуры (15×10^6 °К) и плотности (160 г/см^3) идут реакции термоядерного синтеза, в ходе которых водород превращается в гелий. Считается, что водородный цикл является основным источником энергии звезд с массой 1,2 массы Солнца на начальной стадии их существования. Но при углубленном изучении общепринятого строения Солнца и космических исследований его активности возникают вопросы, на которые нет научно аргументированных ответов. Так, действительный член Международной академии наук экологии и безопасности человека и природы Николай Васильевич Петров в своей электронной публикации «Механизм ускорения Солнечного ветра» задает ряд вопросов, на которые современная гелиофизика пока не находит ответов [2]. Вот основные из них:

1) Почему генерируемая плазма (солнечного ветра) почти чисто водородная?

2) Что за источник, продуцирующий атомы водорода, откуда они берутся?

3) Если водорода считается горючим для обеспечения энергии светимости Солнца, то почему оно так обильно генерирует именно водород, щедро выбрасывая его в межпланетное пространство миллионами тонн каждую секунду?

THE NATURE OF THE SOLAR ENERGY SOURCE

P.D. SOLOZHENTSEVFEDERAL WILLIAMS RESEARCH CENTER
OF FORAGE PRODUCTION & AGROECOLOGY

In solar physics as a result of studies of solar radiation and solar wind Scientists have raised a number of questions. A modern view of the structure of the Sun according to which its core is reacting thermonuclear fusion and solar luminosity energy from the photosphere, does not provide scientifically based answers to them. The article sets out the preliminary scientific evidence of the hypothesis new solar Luminous Energy Source open cycle low-energy nuclear reactions (LENR), entering the photosphere. Based on the physics of nuclear reactions of this cycle answers to questions raised.

KEYWORDS: solar physics, solar wind, Sun Luminous, energy source, low-energy nuclear reactions (LENR).

DOI: 10.52531/1682-1696-2021-21-1-29-31

4) Почему температура в короне Солнца достигает 1,5 млн градусов, тогда как температура нижележащей фотосферы всего 5500 градусов? Это общепризнанная теоретическая проблема, возникшая после экспериментально измеренных температур фотосферы и солнечной короны, но не нашедшая своего научного объяснения [5].

5) Почему скорость частиц Солнечного ветра на всем пути своего движения от Солнца до околоземных рубежей многократно ускоряется, а затем постепенно падает? Это экспериментально установлено специалистами Физического института им. П.Н. Лебедева и Института земного магнетизма и распространения радиоволн (ИЗМИРАН) [1]. Эти вопросы возникают в результате научного анализа экспериментально установленных данных о химическом составе и физических параметрах солнечного ветра, короны и фотосферы Солнца [4, 6]. Так, первый вопрос базируется на данных о содержании 96% (по числу атомов) водорода (протонов) в солнечном ветре, а в Солнце (определено с помощью спектрального анализа фотосферы) – 90,7% (по числу атомов). Объясняют наблюдаемую аномалию химического состава в верхней атмосфере Солнца по сравнению с составом фотосферы с помощью FIP-эффекта [3]. Но это не дает ответа на второй вопрос: «Каким физическим механизмом компенсируется уменьшение содержания водорода в фотосфе-

ре?» Академик Н.В. Петров выдвинул свою версию об управляемом радиоактивном распаде поверхности Солнца как источнике, продуцирующем атомы водорода (протоны), но она не получила экспериментального подтверждения [2]. За прошедшие 4,5 млрд лет в результате выгорания водорода в процессе термоядерных реакций в ядре Солнца содержание водорода должно было уменьшиться ~ на 4,25% (по массе) без учета потерь через солнечный ветер. Содержание водорода в Солнце 74% (по массе), а на планете Юпитер, который имеет первоначальный химический состав одинаковый с Солнцем при его образовании из газопылевого диска – 73,43%. Мы не знали ответы на вопросы, поставленные выше, пока в своих научных изысканиях по личной инициативе и теоретических исследованиях в области холодного ядерного синтеза (ХЯС) нам не удалось открыть ряд циклов ядерных реакций. Эти циклы, как и известные протонно-протонный и углеродно-азотный (при термоядерном синтезе), объясняют физику процессов ядерных реакций при относительно низких температурах по сравнению с аналогичными реакциями в горячей плазме с необходимой плотностью. Открытые циклы дают научное обоснование работе (генерации энергии) катализаторов Андреа Росси и реакторов Ивана Степановича Филимоненко. Но среди этих циклов (ХЯС) был один, который выглядел парадоксальным, так как в противоположность протонно-протонному циклу (при термоядерном синтезе), где водород служит горючим материалом и превращается в гелий, в нем эти элементы поменялись местами. Выгорает гелий, а образуется водород. Правда, выделение энергии примерно наполовину меньше, чем при синтезе гелия из водорода. Астрофизика утверждает, что когда водород в центре звезды выгорает, гелиевое ядро начинает сжиматься, нагреваться, а кинетическая энергия сталкивающихся ядер гелия увеличивается и достигает величины, достаточной для преодоления сил кулоновского отталкивания между ними. Происходит синтез ядер углерода из ядер гелия. На первый взгляд, такой цикл (ХЯС) с выгоранием гелия и генерацией энергии и протонов представлялся нам парадоксальным и неосуществимым в природе и нашей Солнечной системе. Однако теоретический анализ широкого спектра знаний в области физики частиц и гелиофизики подтвердили его научную обоснованность и возможную роль в качестве источника энергии Солнечной светимости ($3,84 \times 10^{33}$ эрг с^{-1}) фотосферы. На основе физики ядерных реакций этого цикла мы нашли ответы на вышеизложенные вопросы Н.В. Петрова. Таким образом, в настоящее время считается, что в ядре Солнца идут реакции термоядерного синтеза и вырабатывается солнечная энергия (в форме гамма-квантов и квантов рентгеновского излучения). В зоне лучистого переноса, в области, окружающей ядро, энергия переносится излучением (происходит непрерывный и случайный

процесс поглощения и переизлучения фотонов веществом). Средняя длина свободного пробега фотона около 1 сантиметра. Из-за хаотического характера траектории каждый фотон затрачивает на прохождение этой зоны от 10 до 100 тысяч лет. В конвективной зоне, расположенной между зоной лучистого переноса и поверхностью (Солнечной атмосферой) энергия переносится в форме тепла посредством конвективных движений (перемешивания вещества). Из-за инерции движения частиц конвективная зона проникает в зону лучистого переноса (так называемая проникающая конвекция). В Солнечной атмосфере (состоящей из фотосферы, хромосферы и Солнечной короны) только фотосфера является источником почти всей излучаемой Солнцем энергии, главным образом, в форме видимого света. А это служит подтверждением нашей версии.

Кроме того, научно установленные химические составы Солнца и Солнечного ветра показывают, что в последнем водорода (по числу атомов) ~ на 5% больше, чем в Солнце, а гелия, наоборот, ~ на 5% меньше. Содержание гелия на планете Юпитер 10% (по числу атомов) или 26,9% (по массе), а на Солнце соответственно 9,1% или 24%. За 4,5 млрд лет в нем должно было бы быть синтезировано $\sim 8,39 \times 10^{28}$ кг гелия или 4,25% (по массе). Потеря гелия через солнечный ветер ничтожна и составляет ~ 0,018% в секунду от его массы синтеза в ядре за то же время. Процесс превращения гелия в более тяжелые элементы, если судить по их содержанию в Солнце (0,2% по числу атомов и 2% по массе) не объясняет такое различие. Отсюда возникает вопрос – куда он исчез? Это свидетельствует в пользу гипотезы, что на Солнце могут идти ядерные реакции (ХЯС) открытого нами цикла с выгоранием гелия и генерацией протонов и энергии в фотосфере. Однако, не исключается процесс синтеза гелия в ядре при термоядерных реакциях и поступления его в фотосферу, где он выгорает.

Открытый цикл (ХЯС) дает четкие ответы на первые 3 (три) вопроса Н.В. Петрова, а на 4-тый и 5-тый вопросы следующее объяснение. Область, где протекают реакции (ХЯС), а именно фотосфера, из-за постоянной генерации положительно заряженных частиц (протонов) будет иметь их избыток, положительное поле и может выполнять функцию анода. Поэтому протоны, альфа частицы (ядра гелия) с диапазоном энергий от нескольких электрон-вольт (при 5500 °К) до миллионов генерируемых в нашем цикле (ХЯС), будут этим полем выталкиваться в межпланетное пространство. Высокоэнергетические частицы (с энергией МэВ) будут нагревать Солнечную корону до миллионов градусов. Так как наша планета Земля имеет отрицательно заряженную ионосферу и атмосферу, то она может служить своеобразным катодом, который способствует ускорению положительно заряженных частиц Солнечного ветра до околоземных

рубежей и, наоборот, замедляет за их пределами. Возможно, и вся орбита Земли вокруг Солнца является кольцевидным катодом, так как часть электронов и отрицательных ионов из ионосферы должны при движении планеты оставаться на орбите после ее пролета, по аналогии с хвостом кометы. Мнение Н.В. Петрова о том, что внутри Солнца нет горения водорода (термоядерного синтеза), как это утверждает современная гелиофизика, сформировалось у него в результате научного анализа. Наше открытие нового цикла (ХЯС) подтверждает правильность этого мнения, но не исключает возможность их одновременного протекания на солнце в разных областях – в ядре и фотосфере.

ЛИТЕРАТУРА

1. **ЛОТОВА Н.А., ВЛАДИМИРСКИЙ К.В.** Воспроизводимые характеристики процесса ускорения солнечного ветра // ИЗМИРАН, Физический институт им. П.Н. Лебедева. РАН. Астрономический журнал: астрономия и космическая астрофизика. Т. 30. №5. 2004. С. 387–392.
2. **ПЕТРОВ Н.В.** Механизм ускорения Солнечного ветра раскрывает тайну строения Солнца и планетной системы [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://cosmatica.org/articles/60 – mechanism-uskoreni-ja-...](https://cosmatica.org/articles/60-mechanism-uskoreni-ja-...)
3. **ТОМОЗОВ В.М.** Аномалии химического состава короны и солнечного ветра как средство изучения динамики атмосферы солнца. Обзор современных представлений. Солнечно-земная физика. Вып. 6. 2004. С. 68–74.
4. **ASPLUND M., GREVESSE N., SAUVAL J., SCOTT P.** The chemical composition of the Sun // Ann. Rev. Astron. Astrophys. 2009. V. P. 481–522.
5. **ERDELYI R., BALLAI I.** Heating of the solar and stellar coronae. // Astron Nachr. 2007. Vol. 328. N8. P. 726–733.
6. **GREVESSE N., SAUVAL J.** Standart Solar composition // Space Sci. Rev/ 1998. V. 85. P. 161–174.

Соложенцев Петр Дмитриевич

с.н.с. лаборатории биотехнологии ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»