

О ПРОИСХОЖДЕНИИ НОВЫХ ЗВЕЗД И ПЛАНЕТ

В. К. Дедков

Введение

Существующие представления о происхождении конденсированной материи и ее преобразованиях не дают ответа на многие вопросы, связанные с происхождением и эволюцией звезд, планет и других материальных объектов, а главное – не позволяют прогнозировать их будущее. Одним из предназначений науки является разработка моделей, позволяющих прогнозировать эволюционные преобразования мира, в котором мы живем. Такое прогнозирование необходимо для выработки стратегии «выживания» и развития человечества в постоянно меняющейся социальной обстановке и интенсивно эволюционирующей среде обитания.

Какими же моделями о «мире, в котором мы живем» располагает современная наука?

Конечно, современная наука уже не пользуется моделью «Ноева ковчега», спасающего животный мир и человечество от «Всемирного потопа».

В «новые времена» наибольшей популярностью пользуется гипотеза о происхождении звезд и планет из пыли и газа, «научной» основой которой стал «Закон всемирного тяготения», сформулированный И. Ньютоном.

Эта гипотеза основывается на предположении И. Ньютона о «всемирном притяжении» (по-видимому, по аналогии с «Всемирным потопом») одними частицами материи других частиц, вследствие чего звезды и планеты формируются из газовой (диффузной) материи – той самой, которая в «изобилии» наблюдается в просторах Галактики. Предполагается, что в тех местах, где масса и плотность газовой материи достигают некоторой «критической» величины, начинают действовать силы «самогравитации», обеспечивающие сжатие и уплотнение газа, и преобразование диффузной материи в холодный газовый шар. В результате продолжительного сжатия температура газового шара начинает повышаться, и шар начинает отдавать тепловую энергию посредством излучения с поверхностных слоев. Предполагается, что процесс сжатия приводит к тому, что центральная область звезды разогревается до очень высокой температуры. Когда температура центральной области звезды достигнет нескольких миллионов градусов, в ней начинаются термоядерные реакции, сопровождающиеся выделением большого количества энергии. Главными из термоядерных реакций являются те реакции, которые обеспечивают превращение водорода в гелий.

После того, как в звездах-гигантах выгорает весь водород и они достигают стадии красного гиганта, сжатие их ядер, состоящих теперь уже из гелия, приводит к дальнейшему повышению температуры до значений, превышающих 100 миллионов градусов. Тогда начинает действовать новая термоядерная реакция – образование ядра атома углерода из трех ядер атомов гелия¹.

(В этой модели звезды нет места ни «холодным солнечным пятнам», покрывающим поверхности многих звезд, ни колебаниям токов и магнитных потоков, ни взрывам «новых» и «сверхновых» звезд).

Альтернативной приведенной выше гипотезе образования звезд и планет из холодного газа является гипотеза, выдвинутая академиком В. А. Амбарцумяном. Содержательный смысл его гипотезы состоит в том, что звезды образуются не из «газовых облаков», а из сверхплотного вещества. Эта гипотеза базируется на результатах наблюдений звездного неба, свидетельствующих о преобладании во Вселенной процессов распада над процессами соединения. Теоретического обоснования, к сожалению, эта гипотеза (так же, как и первая) не получила.

¹ По-видимому, нет смысла разяснять, насколько далека от реальности гипотеза об образовании звезд и планет из газа путем «самогравитации». Космические опыты, связанные с проверкой возможности притяжения тел астероидами, полностью развенчали ньютоновскую гипотезу о притяжении одного тела другим.

Как первая, так и вторая гипотеза образования звезд не дают ответа на вопросы, связанные с объяснением большой роли электромагнитных явлений в эволюционных преобразованиях галактик, звезд и планет. Не отвечают они также и на вопросы о причинах колебания светимости переменных звезд и причинах взрывов «новых» и «сверхновых» звезд.

Каковы характерные особенности звездного населения нашей Галактики, свидетельствующие о динамике формирования и эволюции звезд?

Одной из особенностей звездного населения Галактики является их расположение определенными группами. Самые маленькие коллективные члены Галактики – это двойные и кратные звезды. Так называются группы из двух, трех, четырех и т.д. до десяти звезд, в которых звезды удерживаются близко друг к другу благодаря взаимному «притяжению» [1].

Доля двойных и кратных звезд среди всех звезд значительна. Заметим, что кратность и ассоциативность отдельных групп звезд – это не случайность, а закономерность, обусловленная генетическим родством звезд в таких группах. Среди 30 ближайших к нам звезд 13 входят в состав двойных и тройных систем.

Более крупными коллективными членами Галактики, чем двойные и кратные звезды, являются рассеянные звездные скопления. Эти скопления содержат от нескольких десятков до нескольких сотен звезд, а самые крупные из них – до двух тысяч звезд.

Еще более крупными коллективными членами Галактики являются шаровые звездные скопления. Эти системы насчитывают сотни тысяч, а иногда и свыше миллиарда звезд.

Переменные звезды и резонанс токов

Человечество всегда склонно верить в «неизменность» звезд по сравнению с быстротекущей «изменчивостью» земной жизни. Даже ставшие «привычными» 11-летние (точнее – 22-летние) циклические изменения солнечной активности не поколебали «веры» человечества в незыблемость, неизменность и «вечность» существующей гармонии в мире звезд и нашей солнечно-планетной системы. Редчайшие по земным меркам вспышки «новых» и «сверхновых» звезд воспринимаются скорее как случайности, как исключения в устойчивом и «равномерном» расширении звездного мира после катастрофического «Большого взрыва», наводящего страх и ужас на астрофизиков, верящих в происхождение всего мироздания из массы, занимавшей объем, не превышающий объема «булавочной головки».

Большинство звезд, как и наше Солнце, несмотря на то, что на их поверхности происходят изменения, которые, с нашей точки зрения, можно считать грандиозными катастрофами, сохраняют относительное постоянство своих основных характеристик – спектра, температуры, цвета, светимости, размеров. Но у некоторой сравнительно небольшой части звезд размах происходящих явлений так велик, что их основные характеристики и, прежде всего, светимость претерпевают существенные, легко обнаруживаемые нами изменения.

Одной из особенностей небольшой части звездного населения Галактики является изменение их светимости. Такие звезды называются переменными. Солнце также является переменной звездой, однако изменения, происходящие на Солнце, не настолько велики, чтобы существенно влиять на его основные свойства.

Основной характеристикой переменной звезды является кривая блеска, показывающая, как изменяется видимая звездная величина звезды с течением времени. Наиболее распространенным типом переменных звезд являются цефеиды, называемые так потому, что их прототипом является звезда δ Цефея. Нарастание блеска у цефеид происходит быстрее, чем его спад. Наиболее разработанной считается теория, согласно которой цефеида пульсирует, сжимаясь и разжимаясь под действием противоборствующих сил – силы притяжения к центру звезды и силы давления газа, толкающей вещество наружу [2]. Наибольшую светимость звезда имеет в сжатом состоянии, а наименьшую – в расширенном. Это объясняется тем, что при сжатии потенциальная энергия гравитации переходит в тепловую энергию газа, температура которого растет. При этом излучение с одного квадратного сантиметра поверхности резко увеличивается, и это с избытком компенсирует уменьшение общей поверхности звезды при сжатии.

Таковы существующие взгляды на природу «переменности» физических характеристик звезд. Разнообразие признаков переменности звезд очень велико, и, конечно, нельзя объяснить все формы изменения блеска звезд одними и теми же причинами. На рис. 1 и 2 приведены характерные формы изменения светимости некоторых из переменных звезд.

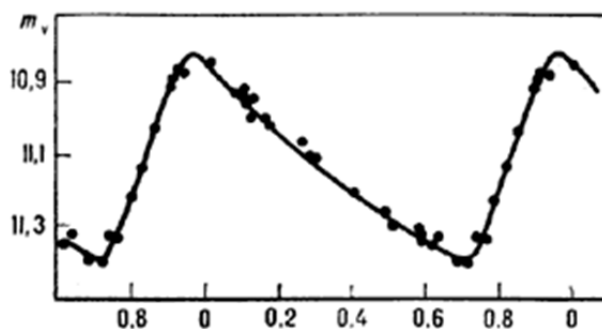


Рис. 1. Кривая блеска цефеиды CF Кассиопеи по данным американского астронома А. Сандиджа. По оси абсцисс отложено время в долях периода, отсчитываемое от момента максимума (фаза). Период $P = 4,88$ сут, m_v – визуальная звездная величина

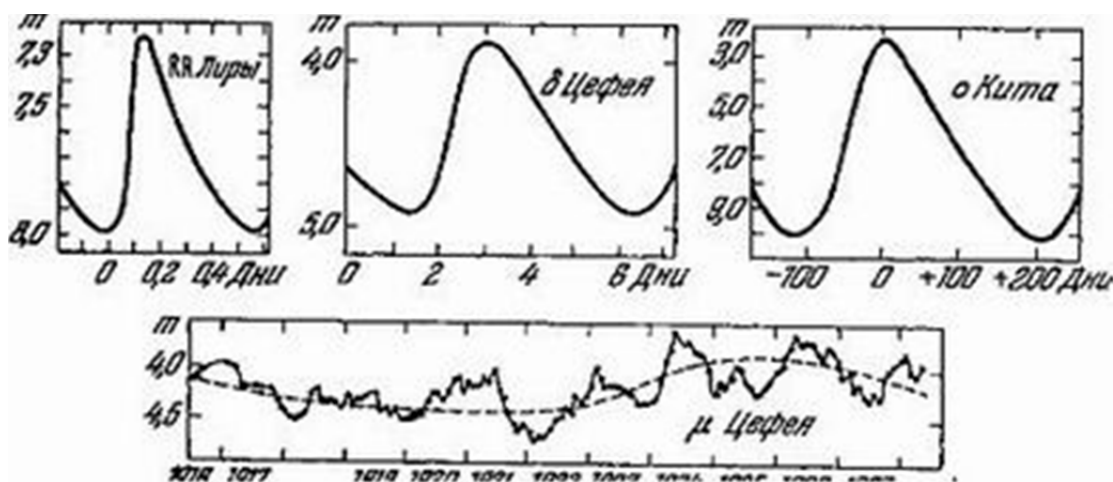


Рис. 2. Кривые изменения звездной величины m некоторых переменных звезд: RR Лир, δ Цефея, α Кита и μ Цефея

Главные характеристики Солнца – его светимость и температура – если и претерпевают изменения, то не настолько значительные, чтобы вызывать тревогу жителей Земли. Вместе с тем характер изменения звездной величины некоторых переменных звезд и характер изменения активности Солнца, определяемой по числу солнечных пятен, демонстрируют несомненное сходство.

Так, например, ветвь нарастания блеска цефеид и ветвь роста солнечной активности явно короче ветви спада блеска цефеид и, соответственно, ветви спада солнечной активности. Каковы возможные причины такой асимметрии?

Основная причина асимметрии кривой, характеризующей изменения солнечной активности, как уже отмечалось в работах автора, заключается в том, что «разряд конденсатора», т.е. полярных полусфер субъядерной зоны Солнца, происходит быстрее, чем его «заряд». В процессе эволюционных преобразований молодой звезды индуктивность L ее ядра медленно убывает, а емкость полярных полусфер C – интенсивно увеличивается. При этом собственная частота колебания токов, текущих через ядро и субъядерную зону звезды, уменьшается. (Период колебаний солнечной активности за последние 300 лет также имеет тенденцию к увеличению, хотя интенсивность таких изменений, по-видимому, еще не получила должной стохастической оценки).

Разнообразие переменных звезд очень велико. Различают короткопериодические и длиннопериодические переменные, а также полуправильные и неправильные долгопериодические переменные.

Наконец, важно то, что переменные звезды в большинстве своем – это звезды высоких светимостей, гиганты и сверхгиганты, видимые на огромных расстояниях.

Однако самая высокая степень переменности наблюдается у так называемых «новых» и «сверхновых» звезд. Эти звезды в отличие от других переменных звезд называют взрывными звездами.

Термин «новая звезда» вошел в употребление потому, что наблюдатели обнаруживали звезду там, где ее раньше, казалось, не было. На самом деле старые фотографии всегда показывают, что точно на месте появившейся яркой звезды раньше находилась слабенькая звездочка, так что речь должна идти не о возникновении звезды, которой раньше не было, а о сильной вспышке уже существующей звезды. При этом светимость звезды возрастает в сотни и более раз. По истечении 10–20 лет после вспышки звезда возвращается в свое исходное состояние.

Существующее объяснение вспышек новых звезд таково: «Вспышки новых звезд объясняются накоплением энергии в неглубоких слоях звезды и затем быстрым, сопровождаемым взрывом освобождением энергии». Масса газовой оболочки, выбрасываемой новой звездой, относительно невелика и составляет примерно сотысячную долю массы звезды. Этим и объясняется то, что по истечении 10–20 лет звезда снова возвращается к исходному состоянию.

Самая большая катастрофа, происходящая со звездой, это вспышка сверхновой. Светимость сверхновой в максимуме блеска равна светимости сотен или многих тысяч обычных новых в высшей точке блеска. Во время вспышки сверхновой светимость звезды возрастает в миллиарды раз. Взрыв зарождается на большой глубине, и выброшенная материя составляет значительную долю массы звезды, по крайней мере, несколько процентов. Энергию, равную энергии взрыва сверхновой, Солнце излучает за миллиарды лет. После того, как блеск самой звезды снова упадет до исходной величины, нельзя сказать, что все стало по-старому, так как огромные массы выброшенных газов образуют туманность, обладающую специфическими свойствами. Наиболее известная из таких туманностей – Крабовидная туманность, являющаяся результатом сравнительно недавней (1054 г.) вспышки сверхновой.

(Как отмечалось в статьях автора, явление резонанса токов за период, равный периоду эволюционного цикла звезды, может наступать неоднократно. Поэтому одна и та же звезда при определенных обстоятельствах может сначала оказаться в режиме «новой», а в последующем – «сверхновой»).

При каких обстоятельствах рождаются звезды-карлики и планеты

Зададимся вопросом: всегда ли звезды, испытывающие неустойчивое состояние, делятся на две примерно равные части и благодаря этому уходят от режима резонансных колебаний? Возможны ли деления ядер звезд при резонансных колебаниях в иной пропорции? Возможны ли иные пути ухода звезды с режима неустойчивости?

Как отмечалось выше, переходу звезды в неустойчивое состояние предшествует увеличение тока, текущего через ядро, разогрев субъядерной зоны; заполнение субъядерной зоны субисточниками, «оторванными» возросшими разрядно – зарядными токами от ядра; увеличение интенсивности звездного ветра и т.д. В результате этих преобразований активное сопротивление субъядерной зоны уменьшается, а индуктивное сопротивление становится равным емкостному, что означает, что резонансная частота колебаний близка или равна собственной частоте колебательного контура, образованного токопроводящими элементами звезды. При этих условиях переменный ток, текущий через ядро звезды, неограниченно увеличивается.

Уменьшение разности волновых сопротивлений ядра и субъядерной зоны приводит к увеличению силы тока, текущего через границу раздела ядра и субъядерной зоны звезды. Как известно, разность волновых сопротивлений сред, приводит к появлению отраженных токов на границах раздела этих сред и возникновению инерционных сил, направленных из среды с низким волновым сопротивлением к среде с высоким волновым сопротивлением.

По величине проводимости разогретая субъядерная зона звезды занимает промежуточное положение между сверхпроводящим ядром и переходной зоной. Поэтому при увеличении разности потенциалов между полярными полусферами субъядерной зоны звезды радиальные токи, текущие через ядро и субъядерную зону, увеличиваются. Возникает две зоны торможения радиальных нестационарных токов и два пояса сил, направленных от ядра звезды к периферии.

Первый пояс расположен на границе раздела ядра и субъядерной зоны (рис. 3). Здесь силы инерции, возникающие при пересечении токами границы раздела сред, направлены от ядра к субъядерной зоне. Эти силы стремятся отделить субъядерную зону от ядра. Второй пояс сил возникает на границе раздела субъядерной и переходной зоны, где силы инерции направлены от поверхности субъядерной зоны к переходной зоне (рис. 3).

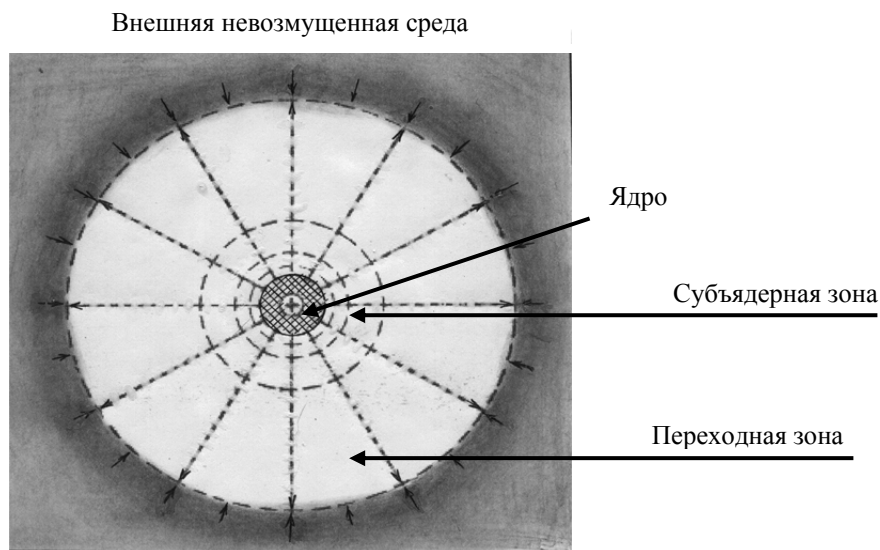


Рис. 3. Крупномасштабная структура источника поля звезды, расположенной в невозмущенной внешней среде

В этих условиях основной границей раздела сред с различными волновыми сопротивлениями становится граница раздела субъядерной и переходной зоны. Именно здесь, на внешней границе субъядерной зоны, силы инерции, создаваемые разрядно-зарядными токами в резонансном режиме, достигают наибольшей величины.

Когда емкостное сопротивление субъядерной зоны по порядку величины сравнивается с индуктивным сопротивлением ядра, тогда резонансная частота виртуальных колебаний токов, направленных вдоль полярной оси звезды, увеличивается до значения собственной частоты колебательного контура. При этом возникшие на границе раздела ядра и субъядерной зоны силы инерции, действующие на полярно противоположные полусферы субъядерной зоны, могут привести к отрыву ее от ядра.

Субъядерная зона неоднородна. Она включает как разуплотненную до различного состояния плазму, содержащую положительные и отрицательные микроисточники, так и частицы ядерного вещества значительных объемов, которые имеют возможность при определенных обстоятельствах образовывать ядра дочерних источников, «малых» по сравнению с ядром материнской звезды. При отделении субъядерной зоны от ядра легкие фракции плазмы подобно «плотному» звездному ветру движутся в радиальных направлениях, создавая радиальный нестационарный звездный ток.

Крупные фрагменты нейтронной жидкости, оторванные от ядра возросшими при резонансе индукционными токами, выносятся ими в переходную зону звезды. Как уже отмечалось в статьях автора, индукционные токи, прошедшие через ядро звезды и ее субъядерную зону, попадают в область высокого волнового сопротивления переходной зоны. Отражаясь от переходной зоны, они разворачиваются в направлении области низкого сопротивления, т.е. в направлении «входа» тока в ядро. Таким образом, нестационарные токи, текущие через ядро звезды, оказываются замкнутыми с «выхода» на «вход» через внешнюю непроводящую среду. Некоторые из «трубок» нестационарных токов, описав параболу в атмосфере звезды, подобно громадному протуберанцу, возвращаются снова к ядру. Вдоль этих парабол возвращается к поверхности субъядерной зоны и вынесенное этими токами вещество.

Однако токи большой мощности могут выносить в переходную зону большие фрагменты ядерного вещества, которое приобретает под действием этих токов первую космическую скорость, характерную для данной звезды. Начальные орбиты субисточников, вынесенных инерционными токами в неволновую зону звезды, как правило, имеют большие углы наклона к плоскости звездного экватора. Сами же токи, как было сказано выше, описав во внешней среде огромные дуги, замыкаются на вход в ядро через южную полярную область звезды.

Отрыв субъядерной зоны звезды от ядра в режиме резонанса переменных индукционных токов и вынос ее в неволновую зону приводит к вспышке звезды. Увеличение светимости звезды

связано с взрывоподобным адиабатическим расширением вещества ее субъядерной зоны (его аннигиляцией), при котором выделяется колоссальная энергия в виде широкого спектра излучений, с образованием микроисточников в форме ядер химических элементов и в наибольшем количестве – электронов. Продукты аннигиляции субъядерной зоны звезды образуют вокруг нее туманность, которая под действием радиальных токов звезды интенсивно расширяется.

Вспышка звезды, вызванная отделением от ядра субъядерной зоны и ее аннигиляцией (в результате резонанса нестационарных индукционных токов, текущих через ее ядро), при отсутствии деления ядра на две примерно равные части, классифицируется как вспышка новой звезды.

Большинство мелких субисточников, вынесенных токами в неволновую зону звезды, довольно быстро деградирует, превращаясь в потоки плазмы. Это происходит потому, что сильный радиальный ток создает в пространстве, окружающем ядро звезды, зону низкого давления, названную «внутренней сферической областью» (ВСО). Низкое давление окружающей среды и сильный ток, текущий через ядра субисточников, превращают их в облака горячей плазмы, подобные конденсациям солнечной короны.

Относительно крупные субисточники, оторвавшиеся от ядра звезды в период наибольшего роста амплитуды индукционного тока, т.е. в момент отрыва субъядерной зоны от ядра, образуют дочерние источники звезды.

В зависимости от массы ядра дочернего источника и силы тока, текущего через его ядро, источник может либо испытывать разогрев и становиться звездой-карликом, либо остывать и становиться очередной планетой данной звезды. Начальное состояние дочернего источника – это темный (или темно-коричневый) звездоподобный объект большой плотности. В любом случае дочерний источник связан со звездой конвективной силой инерции («силой тяжести»), удерживающей его на относительно небольшом расстоянии от породившей его звезды.

По мере разуплотнения поверхностного слоя ядра дочернего источника и увеличения его переходной зоны возникают как силы упругости, так и архимедовы силы, которые дочерний источник заставляет дрейфовать к периферии переходной зоны звезды. Можно показать, что параметры орбиты дочернего источника также претерпевают изменения, в результате которых угол ее наклона к экваториальной плоскости звезды уменьшается и дочерний источник занимает определенное место в плоскости, которая в Солнечной системе называется плоскостью эклиптики.

Образовавшаяся за счет расширения и разуплотнения субъядерной зоны звезды туманность уносится радиальным током (звездным ветром) к периферии переходной зоны звезды. На начальном этапе плотность туманности велика и радиальный ток, идущий от ядра, отражаясь от внутренней поверхности туманности, почти не выходит за ее пределы. Поэтому туманность, разогреваемая текущим от звезды током, светится собственным излучением.

Ядро новой звезды, лишенное субъядерной зоны, занимает относительно малый объем, но температура его поверхности высокая. Это обусловлено тем, что при отсутствии субъядерной зоны интенсивности токов как текущих из внешней среды к ядру, так и истекающих из поверхностного слоя ядра, велики. Токи, текущие из внешней среды через всю сферическую поверхность «обнаженного ядра», вызывают разогрев его поверхностного слоя, а отсутствие задерживающей излучения субъядерной зоны, обеспечивает высокую яркость короны, окружающей ядро.

Конечно, ввиду резко возросшего сопротивления на границе раздела ядра и внешней среды ток, текущий через ядро, испытывает почти полное внутреннее отражение. Отсутствие слоя, обеспечивающего накопление звездой электрической энергии (переходной зоны), лишает колебательный контур звезды важнейшего элемента, приводящего ее к неустойчивости и вспышке. Отсутствие развитой субъядерной зоны означает, что емкость полярных полусфер, окружающих ядро, равна нулю ($C = 0$).

При этом ток, текущий через ядро и отражающийся от поверхности его раздела с внешней средой, колеблется с высокой частотой. Таким образом, в результате «сброса» субъядерной зоны звезда выходит из состояния неустойчивости и снова становится на путь постепенных эволюционных преобразований.

При уходе с резонансной частоты изложенным выше способом масса звезды уменьшается незначительно. Ввиду отсутствия у звезды субъядерной зоны и низкого давления внешней среды, окружающей ядро, разность потенциалов между ядром и внешней средой после взрыва резко возрастает. Ток, отражающийся от поверхности раздела между ядром и внешней средой выносит силами инерции потоки разуплотненной среды в переходную зону и создает «звездный ветер». Тем-

пература поверхностного слоя, окружающего ядро звезды, высокая и звезда светится белым цветом. Ионно-газовая туманность, образованная расширяющимся облаком продуктов распада субъядерной зоны взорвавшейся звезды, удаляется от центра взрыва и открывает взорам наблюдателей неба бело-голубой остаток в форме «новой звезды».

Туманности, возникающие при взрыве новых звезд, названы планетарными туманностями. Конечно, это название лишь плод фантазии исследователей неба и никоим образом не связано с планетами.

Изложенный выше «способ» ухода звезд с режима неустойчивости, не связанный с радикальной перестройкой ядра, т.е. с его делением на две части, раскрывает содержание процессов, происходящих при рождении звезд-карликов или планет. По сути, планеты и звезды-карлики – это объекты одной и той же природы.

Все планеты Солнечной системы так же, как и звезды-карлики, «светятся», т.е. создают как излучения в различных диапазонах длин волн, так и радиальные токи. Чем больше масса ядра планеты, тем интенсивнее процессы деградации ядра, создающие тепловые и коротковолновые излучения и тем интенсивнее радиальные токи, создаваемые ядром в окружающем его пространстве. Примером звезды-карлика является планета Юпитер. При определенном увеличении массы ядра Юпитер, по-видимому, мог бы стать коричневым звездным карликом. Поэтому туманности, возникающие при взрывах новых звезд и нередко сопровождающие рождение звезд-карликов и планет, с полным основанием следует называть не только по форме, но и по содержанию «планетарными».

Библиографический список

1. Дедков, В. К. Гравитация и силы инерции / В. К. Дедков // Теоретические вопросы физики : сб. трудов. – Вып. 21. – Юбилейный : ПСТМ, 2012. – С. 35–46.
2. Агекян, Т. А. Звезды, галактики, метagalaktika / Т. А. Агекян. – М. : Наука, 1981. – 345 с.

Дедков Виталий Кириллович

доктор технических наук, профессор,
научный сотрудник отдела безопасности
и нелинейного анализа,
Федеральный исследовательский центр
«Информатика и управление
Российской академии наук»
(Вычислительный центр
им. А. А. Дородницына РАН)
(119333, Россия, г. Москва, ул. Вавилова, 40)
E-mail: dedkov-33@rambler.ru

Аннотация. В моделях окружающего нас мира, созданных наукой к началу двадцать первого века новой эры человечества, «не нашлось места» для объяснения многих физических явлений, представляющих интерес как для его нынешних поколений, так и для будущих. Так, например, нет объяснения появлению «холодных Солнечных пятен» в раскаленной атмосфере нашего Солнца и на поверхности многих звезд, нет объяснения колебаниям токов и магнитных потоков, пронизывающих галактики и звезды, неизвестны причины грандиозных взрывов «новых» и «сверхновых» звезд и многих иных явлений.

Ключевые слова: двойные и кратные звезды, рассеянные звездные скопления, шаровые звездные скопления, новые и сверхновые звезды, звезды карлики и планеты, планетарные туманности.

Dedkov Vitaliy Kirillovich

doctor of technical sciences, professor,
scientific worker of the division of safety
and nonlinear analysis,
Federal Research Center
«Computer Science and Control» of RAS
(Dorodnitsyn Computer Center
of the Russian Academy of Sciences)
(119333, 40 Vavilova street, Moscow, Russia)

Abstract. In models of the world surrounding us created by science by the beginning of the twenty first century of a new era of mankind «there was no place» for an explanation of many physical phenomena which are of interest both to his present generations, and to future. So, for example, there is no explanation for emergence «cold Solar spots» in the heated atmosphere of our Sun and on a surface of many stars, there is no explanation for fluctuations of the currents and magnetic fluxes penetrating galaxies and stars, the reasons of grandiose explosions of «new» and «supernew» stars, and many other phenomena are unknown.

Key words: double and multiple stars, scattered star clusters, spherical star clusters, new and supernew stars, stars dwarfs and planets, planetary fogs.

УДК 656.7

Дедков, В. К.

О происхождении новых звезд и планет / В. К. Дедков // Надежность и качество сложных систем. – 2017. – № 2 (18). – С. 9–16. DOI 10.21685/2307-4205-2017-2-2.