



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ТҰҢҒЫШ ПРЕЗИДЕНТІ - ЕЛБАСЫНЫҢ ҚОРЫ

«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ – 2017»

студенттер мен жас ғалымдардың
XII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ – 2017»

PROCEEDINGS
of the XII International Scientific Conference
for students and young scholars
«SCIENCE AND EDUCATION - 2017»



14th April 2017, Astana



**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**«Ғылым және білім - 2017»
студенттер мен жас ғалымдардың
XII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2017»**

**PROCEEDINGS
of the XII International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2017»**

2017 жыл 14 сәуір

Астана

УДК 378

ББК 74.58

Ғ 96

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2017» студенттер мен жас ғалымдардың XII Халықаралық ғылыми конференциясы = The XII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2017» = XII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2017». – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2017. – 7466 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-827-6

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 378

ББК 74.58

ISBN 978-9965-31-827-6

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2017

Moskva: Phantom Press, 2015. Print.

3. А. Г. Пирогов Гипноз: феноменология повседневности. - Пермь: 2008.

4. Бертрам Эмиль Личный магнетизм и гипнотизм. Развитие силы воли и укрепление памяти. - Париж: 2003.

5. Савельев И.В. Курс общей физики: Учебное пособие. В 3-х тт. Т.2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. 7-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2007. – 496 с.: ил – (Учебники для вузов. Специальная литература).

УДК 524

АККРЕЦИЯ ВЕЩЕСТВА В ТЕСНЫХ ДВОЙНЫХ СИСТЕМАХ

Асрепова Амина Мансуршоевна

zimmer483btk@gmail.com

Студент 2 курса Физико-технического факультета ЕНУ им. Л. Н. Гумилева, Астана,
Казахстан.

Научный руководитель: Е.С.Ракымжанұлы

Совместно одна или несколько звёзд и их планетные системы образуют звёздную систему. Наша собственная планетная система, в которую входит Земля, вместе с Солнцем образует Солнечную систему.

В данной статье будут представлены теоретические данные об аккреции вещества в двойных звездах, а также показана математическая модель аккреции.

Основной гипотезой данной статьи является то, что эволюция звезд определяется термоядерными процессами происходящими при высоких температурах внутри звезды и гравитационными силами, стремящимися сжать звезду. Особую роль в эволюции двойных звезд играет явление аккреции вещества.

Для того чтобы создать математическую компьютерную модель для начала стоит полностью изучить и понять что из себя представляет аккреция вещества и сами двойные звезды.

После рождения звезды и ее прихода на главную последовательность диаграммы Гершпрунга-Рессела суть дальнейшей эволюции одиночной звезды состоит в противодействии процессов термоядерного горения, приводящих к выделению в центре звезды огромного количества энергии, и процессов её гравитационного сжатия. Большую часть времени своей жизни звезда проводит на главной последовательности, когда в её недрах происходит термоядерная реакция горения водорода с образованием гелия. Когда запасы водорода в центральных областях истощаются, ядро звезды начинает сжиматься под давлением вышележащих слоев, плотность в нём возрастает, и область с подходящими физическими условиями для горения водорода перемещается в оболочку вокруг ядра. По мере дальнейшего сжатия вещества в ядре, его температура повышается, и создаются условия для возгорания гелия, углерода и т.д. (в соответствии с последовательностью циклов ядерного горения). При продвижения слоевых источников наружу, продукты их реакции добавляются к ядру. Чтобы удержать оболочку над растущим ядром, слоевые источники должны вырабатывать все больше энергии. Внешние слои звезды откликаются на возрастание потока энергии изнутри расширением и звезда с главной последовательности на диаграмме Гершпрунга-Рессела переходит на ветвь гигантов. Необратимость потерь энергии на излучение и ограниченность полного запаса энергии неизбежно ведут к конечному времени жизни звезды, поэтому некоторая часть когда-то существовавших звёзд представлена теперь своими конечными продуктами. Как показывают теоретические модели, в зависимости от массы звезды конечной стадией её эволюции могут быть вырожденные карлики, нейтронные звёзды или чёрные дыры, а конец эволюции особо массивных звёзд отмечен одним из наиболее мощных событий в мире звёзд – взрывом Сверхновой. Теория

эволюции одиночных звёзд является в настоящее время одним из наиболее хорошо разработанных разделов астрофизики.

Однако, подавляющее большинство звёзд (некоторые исследователи считают, что до 80%) являются двойными. Наличие у звезды гравитационно-связанного спутника может повлиять на протекание физических процессов в звезде и кардинальным образом изменить её эволюцию. Дело в том, что принадлежность к двойной системе накладывает пределы на максимальные размеры звезды. Еще Эдуард Альберт Рош в 1848 году в рамках ограниченной задачи трёх тел исследовал движение пробных тел в окрестности двойной звезды. Он нашёл, что около каждого из компонентов можно выделить некоторый объём, в пределах которого гравитационное поле данного компонента оказывает преимущественное влияние на движение пробной частицы. Расширение в ходе эволюции звезды – компонента двойной системы – за пределы этого объёма, называемого теперь полостью Роша, ведет к потере ею вещества. Следовательно, звезда больше не эволюционирует при постоянной массе как предписывает типичный эволюционный сценарий для одиночной звезды. Поэтому при исследовании эволюции компонентов двойных систем необходимо учитывать гораздо большее число физических процессов, и, в частности, отклик внутренних слоев звезды на потерю ею вещества.

Очевидно, что не во всякой двойной системе влияние компонент друг на друга будет существенным. Однако, для тесных пар, например таких, где один или оба компонента заполняют свои полости Роша, взаимным влиянием пренебречь нельзя.

Звезды также могут объединяться в звездные скопления различной формы, которые также эволюционируют различным образом. Наиболее распространенными являются шаровые звездные скопления.

Но наиболее грандиозным сообществом звезд являются галактики. Процесс образования галактик и их эволюции также является одной из важнейших задач астрофизики.

Двойная звезда, или двойная система – две гравитационно-связанные звезды, обращающиеся по замкнутым орбитам вокруг общего центра масс. С помощью двойных звёзд существует возможность узнать массы звёзд и построить различные зависимости. А не зная зависимости масса – радиус, масса – светимость и масса – спектральный класс, практически ничего невозможно сказать ни о внутреннем строении звёзд, ни об их эволюции.

Но двойные звёзды не изучались бы столь серьёзно, если бы все их значение сводилось к информации о массе. Несмотря на многократные попытки поиска одиночных чёрных дыр, все кандидаты в черные дыры находятся в двойных системах. Звёзды Вольфа-Райе были изучены именно благодаря двойным звёздам.

Одним из важнейших результатов статьи является обоснование того факта, что приход в астрофизику вычислительного эксперимента коренным образом меняет методологию изучения ТДС. Многообразие протекающих в двойной системе физико-химических процессов, а также сложности численного моделирования не позволяют в настоящее время разработать единую модель, детально описывающую рассматриваемые системы. В связи с этим, исследование процесса массообмена в двойных системах проводится с постепенным усложнением используемых моделей. В работе приведены результаты исследований газодинамики переноса вещества в двойных звёздах для простейших случаев, когда в рассмотрение принимались лишь основные (управляющие) процессы, определяющие картину течения. Несомненно, основной задачей ближайшего будущего является развитие астрофизических численных моделей и применение их к более широкому кругу задач.

Разработка физической модели системы является определяющим звеном при математическом моделировании, поскольку именно на этой стадии, в зависимости от целей исследования, необходимо осуществить выбор включаемых в модель физических процессов.

Для создания математической и компьютерной модели процесса аккреции вещества в системе берут за основу модель «Красный гигант – Белый карлик».

Белые карлики. Вскоре после гелиевой вспышки «загораются» углерод и кислород;

каждое из этих событий вызывает сильную перестройку звезды и её быстрое перемещение по диаграмме Герцшпрунга-Рассела. Размер атмосферы звезды увеличивается ещё больше, и она начинает интенсивно терять газ в виде разлетающихся потоков звёздного ветра. Судьба центральной части звезды полностью зависит от её исходной массы: ядро звезды может закончить свою эволюцию как белый карлик (маломассивные звёзды), в случае, если её масса на поздних стадиях эволюции превышает предел Чандрасекара – как нейтронная звезда (пульсар), если же масса превышает предел Оппенгеймера-Волкова – как чёрная дыра. В двух последних случаях завершение эволюции звёзд сопровождается катастрофическими событиями – вспышками сверхновых.

Предел Чандрасекара рассчитывается по формулам:

$$\Delta x \Delta p_x \approx \hbar \Delta x \approx x = n^{-\frac{1}{3}} \Delta p_x \approx p_e \approx \hbar n^{\frac{1}{3}} \quad (1)$$

Если предел Чандрасека превышает 1,5 M, то в двойной системе происходит аккреция вещества. Данный вывод можно рассчитать через формулы:

$$P_g = \frac{E_g}{n} = \frac{3}{5} m_p \frac{GM}{R} \quad M = \frac{4}{3} \pi R^3 n m_p \quad (2)$$

$$M \approx \left(\frac{\hbar c}{G} \right)^{\frac{3}{2}} \frac{5}{6 m_p^2} \approx 1,5 M_{\otimes} \quad (3)$$

Подавляющее большинство звёзд, и Солнце в том числе, заканчивают эволюцию, сжимаясь до тех пор, пока давление вырожденных электронов не уравновесит гравитацию. В этом состоянии, когда размер звезды уменьшается в сотню раз, а плотность становится в миллион раз выше плотности воды, звезду называют белым карликом. Она лишена источников энергии и, постепенно остывая, становится тёмной и невидимой.

Красные гиганты и сверхгиганты – это звёзды с довольно низкой эффективной температурой (3000 — 5000 К), однако с огромной светимостью. Типичная абсолютная звёздная величина таких объектов -3^m — 0^m (I и III класс светимости). Для их спектра характерно присутствие молекулярных полос поглощения, а максимум излучения приходится на инфракрасный диапазон.

$$\Delta x \Delta p_x \approx \hbar \Delta x \approx x = n^{-\frac{1}{3}} \Delta p_x \approx p_e \approx \hbar n^{\frac{1}{3}} \quad P = n c p_e \approx \hbar c n^{\frac{4}{3}} \quad P_g = \frac{E_g}{n} = \frac{3}{5} m_p \frac{GM}{R}$$

$$M = \frac{4}{3} \pi R^3 n m_p \quad M \approx \left(\frac{\hbar c}{G} \right)^{\frac{3}{2}} \frac{5}{6 m_p^2} \approx 1,5 M_{\otimes} \quad (4)$$

Так как, Красный гигант состоит из ядра и отдельных частиц, притягивающихся к ядру. Все частицы вращаются вокруг ядра с заданной угловой скоростью. Белый карлик рассматривается как точечная частица большой массы. Дифференциальное уравнение движения частиц имеют вид:

Исходя из общей логики математического моделирования, проведенная спецификация должна быть оптимальной как с точки зрения полноты системы (то есть в модели должны быть представлены все определяющие процессы, способные влиять на конкретное рассматриваемое явление), так и с точки зрения расходования вычислительных ресурсов. Несомненно, для корректного исследования течения вещества в двойной системе физическая часть модели должна быть расширена по сравнению с моделями, используемыми в данной работе. Очевидными путями улучшения моделей массообмена в ТДС являются включение в них радиативных процессов в перетекающем веществе. В моделях, описанных в книге, потери энергии из системы учитывались заданием показателя адиабаты $\gamma \sim 1$, то есть рассматривался случай, близкий к изотермическому. В реальных двойных системах охлаждение газа зависит от многих факторов (степень ионизации, температура газа, оптическая толща, и т.д.) и может происходить неравномерно по пространству. Учёт данного обстоятельства, несомненно, позволит выявить новые особенности структуры течения вещества в ТДС. Еще одним очевидным способом улучшения имеющихся моделей является самосогласованное рассмотрение процессов вылета газа с поверхности звезды-донора, перелета газа в межкомпонентном пространстве и его поглощения звездой-аккретором. Второй составной частью модели является выбор соответствующей системы уравнений. В общем случае, в диапазоне характерных для двойных систем параметров, течение многокомпонентного химически и радиационно-активного газа должно описываться на микроскопическом уровне при помощи методов неравновесной физико-химической кинетики. Однако, с математической точки зрения использование при описании течения вещества системы кинетических уравнений бальцмановского типа с источниками чрезвычайно сложно, поскольку в структуру этой системы входят нелинейные интегро-дифференциальные уравнения высокой кратности, что сильно затрудняет возможности аналитического или численного подходов к решению краевых задач для систем такого рода.

При исследовании динамической структуры течения вещества в двойных звёздных системах возможно существенное упрощение математической модели, поскольку кинетические масштабы изменения состояния рассматриваемого газа (длина свободного пробега), как правило, много меньше характерных масштабов течения (линейные масштабы градиентов), и, соответственно, из-за высоких релаксационных свойств среды газ можно рассматривать в приближении локального равновесия по поступательным степеням свободы. Несомненно, для задач ближайшего будущего использование газодинамического подхода позволит с хорошей точностью определить характерные макроскопические особенности течения вещества в двойных системах. Третьей составной частью модели является выбор схемы численной реализации. Эта часть модели развивается наиболее динамично, причем, если модификация путем рассмотрением дополнительных физико-химических процессов имеет индивидуальный характер и определяется, в основном, свойствами исследуемой системы, то улучшение численной составляющей модели носит более общий характер, и поэтому является более важным. Развитие численных методов идет сразу по нескольким направлениям. В частности, наряду с появлением новых методов, идет постоянное совершенствование уже имеющихся схем, позволяющее более точно передавать детали исследуемых процессов. Кроме того, развитие вычислительной техники приводит к возможности существенного улучшения пространственного разрешения численных схем (меньший размер численной ячейки, вложенные сетки, адаптивные сетки и т.д.), а, следовательно, и к приближению численного решения к точному.

Резюмируя, мы можем констатировать, что численное моделирование процессов обмена веществом в ТДС является динамично развивающимся разделом астрофизики, и что использование полученных результатов позволяет достичь определённого прогресса как при интерпретации наблюдательных данных, так и при анализе эволюционного статуса двойных систем.

Список использованных источников

1. Дж. Куртер, А.Маркви. Microsoftoffice 2000: учебный курс. Питер, 2001 г.
2. С.Ковальски. Excel 2000. Русская версия. М.: "Бином", 2000 г.
3. Excel 2002. Эффективный самоучитель. Быстро...просто...наглядно... Под ред. А.Н.Кишика. СПб.: ООО «ДиаСофтЮП», 2001 г.
4. Гладких А., Чиртик А. Excel. Трюки и эффекты. –СПб.: Питер, 2006 г.
5. Excel 2002. Библия пользователя. Уокенбах, Джон, Андердал, Брайан. Пер. с англ. М.: Вильямс, 2002 г.
6. Гладких А., Чиртик А. Excel. Трюки и эффекты. – СПб.: Питер, 2006. – 368 с.
7. Гулд Х., Тобочник Я. Компьютерное моделирование в физике. Части 1 и 2. – М.: Мир, 1990.
8. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Механика. – М.: Наука, 1988. – 216с.
9. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике. т.1-8. - М.: Мир, 1966.
10. Араго Ф. Биографии знаменитых астрономов, физиков и геометров. В трех томах. – Ижевск: НИЦ «Рег. и хаот. Динамика», 2000.

УДК 629.064.5

ҒАРЫШ АППАРАТЫНДАҒЫ ЭНЕРГИЯ ҮНЕМДЕЙТІН ЭЛЕКТРМЕН ЖАБДЫҚТАУ ЖҮЙЕСІН ЗЕРТТЕУ

Ауелханова Асель Ауелхановна

pro_asel96@mail.ru

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ Физика-техникалық факультетінің 2 курс студенті, Астана, Қазақстан

Ғылымы жетекшісі: Б.А.Игембаев

Электрмен жабдықтау жүйесі (ЭЖЖ) – ғарыш аппаратында (ҒА) функционалдық қамтамасыз ететін негізгі жүйелердің бірі. Ол көп жағдайларда функциялаудың тиімділігін және ҒА белсенді өмір сүру мерзімін анықтайды, оның көлемінің белгілі бір бөлігін құрайды.

ҒА- да ЭЖЖ құруда негізгі тапсырмасы жүйенің энергетикалық сипаттамасын арттыру. Бұл сипаттамаларға келесілер жатады: берілетін қуат, меншікті массагабариттік көрсеткіші, сенімділігі және ұзақтығы. Бұл тапсырманы шешу үшін аккумуляторлық батарея (АБ) мен күн батареяларының (КБ) бірігіп жұмыс жасау режиміннің мәселесін шешу керек. Бұл мәселенің шешімдерінің бірі электр энергия ағының реттейтін және кернеуді тұрақтандыруды жүзеге асыратын энергия түрлендіруші аппараттың күшті жетілдірілуі болып табылады.

Қарапайымдау борттың электрмен жабдықтау жүйесі жалпы күштік шина принципі бойынша құрылады, олар КБ мен АБ және жүктемеге қосылады. [1] (1 сурет).