

ДЛЯ АВТОРОВ

УВАЖАЕМЫЕ АВТОРЫ!

«Журнал ПЭОС» публикует статьи, посвященные:

1. развитию *подходов к изучению любых открытых систем*;
2. описанию законов динамики взаимодействующих элементов систем;
3. определению характера внешних ограничений, накладываемых на эволюционирующие системы законами их развития;
4. исследованию процессов структурообразования в больших системах, изучаемыми различными разделами науки (физикой, химией, биологией, космологией, геофизикой, медициной, экологией, экономикой, социологией и в целом философией);
5. исследованию механизмов взаимодействия в различных средах: космическом пространстве, окружающей среде, внутренних средах организма, в растворах и т.п.;
6. рассмотрению роли неравновесности и синергетических эффектов в формировании любых иерархических систем и в их эволюционном развитии;
7. любым аспектам прикладного использования теоретических результатов, получаемых при изучении фундаментальных основ открытых систем.

Журнал выходит два раза в год и рекомендован для представления к защите диссертаций в Республике Казахстан

ЖУРНАЛ ПРИНИМАЕТ РУКОПИСИ ПРИ СЛЕДУЮЩИХ УСЛОВИЯХ!

- При наличии: рефератов на русском, английском и для жителей РК на казахском языках (объем рефератов не менее 150 слов); рецензии специалиста, работающего в соответствующей области, имеющего академическую степень
- В рецензии обязательно освещать вопросы актуальности, соответствия цели тематике журнала, новизны, значимость результатов для фундаментальной или прикладной науки.
- Работы, носящие фундаментальный или обзорный характер в объеме не более 45 страниц формата А4.
- Работы прикладного характера не более 25 страниц формата А4.
- Статьи могут быть написаны на казахском, русском или английском языках.

Статьи не соответствующие тематике журнала, оформленные не по правилам и не имеющие рецензии не принимаются к публикации и не возвращаются авторам. Редакция оставляет за собой право на отклонение статьи.

СТАТЬИ ВЫСЫЛАТЬ В ЭЛЕКТРОННОМ ВАРИАНТЕ ПО АДРЕСУ

представленному на титульной странице с припиской «статья для публикации в ПЭОС».

Телефоны для справок и переговоров:

Нұрғалиева Құралай (сот. 8 707 828 90 10),

Сомсиков Вячеслав Михайлович - 8 727-272-78-25 (сот. 8 7017605378)

ПРОСИМ ВАС НАПРАВЛЯТЬ НАМ РУКОПИСИ ВАШИХ СТАТЕЙ,
ОФОРМЛЕННЫЕ В СООТВЕТСТВИИ С НИЖЕ УКАЗАННЫМИ ПРАВИЛАМИ !

Статья должна быть набрана на компьютере в MS Word, предоставлена на дискете или выслана по электронной почте.

Поля: верхнее-2, нижнее-2, левое-2, правое 2

Нумерация страниц по центру снизу

ШАПКА через 1 интервал 12 кеглем:

1. МРНТИ расположено слева
2. **Инициалы и фамилия жирным шрифтом**, строчными полужирными буквами.
3. *Название института, города, страны курсивом*, строчными буквами
4. Пробел
5. **НАЗВАНИЕ СТАТЬИ** полужирными прописными буквами

один пробел

Аннотация. на языке статьи: 11 кегль, абзацный отступ 1 и через 1 интервал (объем не менее 150 слов); (Қазақша – **Аннотация**, inEnglish - **Abstract**)

Ключевые слова: на языке статьи : 11 кегль, абзацный отступ 1 и через 1 интервал один пробел (Қазақша – **Түйін сөздер**, inEnglish - **Keywords**).

ТЕКСТ СТАТЬИ в две колонки интервал между ними 0,6 см; 12 кегль, абзацный отступ стандартный и через 1 интервал

Номера цитируемой литературы в квадратных скобках []

Номера формул справа и прижаты к правому краю в круглых скобках (), ссылки на них в тексте также в круглых скобках ()

Ссылки на таблицы или рисунки полностью словом с номером (таблица 1, рисунок 1) или сокращенно только в круглых скобках (Табл. 1), (Рис. 1)

набор формул – в редакторе формул MathType.

Подзаголовки прижаты к левому краю, полужирным шрифтом, 12 кеглем, со стандартным абзацным отступом. Перед подзаголовком одна строка пропуска. После него текст раздела идет сразу. После подзаголовка точка не ставится

Рисунки все в Word с одним отступом после и до рисунка. Подпись снизу по центру через 1 интервал, прижата к рисунку и начинается словами Рисунок 1 – Рисунки представляются вставленными в текст и в виде отдельных файлов (см. пример). (Қазақша: 1 – сурет. Суреттің аты, in English: Figure 1 – The title of figure)

Таблицы через 1 интервал, 12 кеглем, столбики центрированы. Подпись таблицы сверху, прижата к левому полю и начинается словами Таблица 1 – .(см. пример), (Қазақша: 1 – кесте. Кестенің аты, inEnglish: Table 1 – The title of table)

Рисунки и таблицы, если они не входят в размер одной колонки могут выноситься в **Приложение**, которое следует за списком литературы. Оформление их идет по выше описанным правилам, но они могут располагаться как в вертикальном, так и в горизонтальном положении.

Литература 12 кегль через 1 интервал, нумерация списка без точек и номер идет со стандартным абзацным отступом (см. пример) и в конце абзаца ставится точка (см. пример)

Реферат на английском (для всех) и казахском (для жителей Республики Казахстан)

Оформление смотри пример

ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ И РЕФЕРАТОВ

Статьи

МРНТИ 550.36+577.31

З.Ж. Жанабаев, С.А. Хохлов*, А. Т. Агишев

Казахский национальный университет имени аль-Фараби,

Алматы, 050040, Казахстан

**E-mail: serik-kz88@mail.ru*

НОРМИРОВАННАЯ ЭНТРОПИЯ ГОРЯЧИХ ЗВЕЗД

Аннотация. В представленной работе показана возможность классификации горячих звезд по спектрам, согласно их нелинейным (энтропийным и обобщенно-метрическим) характеристикам. Получены алгоритмы и методика определения информационной энтропии по наблюдаемым спектрам. В работе ставилась задача описать количественно спектры различных типов на основе информационно – энтропийного анализа. Для исследования были выбраны звезды главной последовательности и горячие звезды типа FSCMa (двойные системы). Ставился вопрос о количественном описании различия спектров выбранных звезд. Такой метод количественной оценки применялся в различных исследованиях по нормальным звездам. Однако существует ряд алгоритмических проблем, которые мы приведем применительно к решению данной задачи. В результате была построена зависимость нормированной информационной энтропии спектров от соответствующих значений метрической характеристики. Нормированная энтропия звезд типа FSCMa принадлежит области самоподобия и самоаффинности, эти объекты самоорганизованы и имеют сложную, хаотическую структурированность. По физической сути двойные системы должны относиться к самоорганизованным системам, что соответствует предлагаемой теоретической классификации. Таким образом, результаты настоящей работы показывают, что информационно-энтропийный анализ и расчет обобщенно – метрической характеристики для спектров дает возможность количественно классифицировать горячие звезды.

Ключевые слова: Информация, энтропия, горячие звезды, метрика – топологические характеристики.

Введение

На протяжении более ста лет, энтропия является ключевой величиной не только для неравновесной статистической физики и термодинамики, но для естествознания в целом. Оно имеет первостепенное значение при обсуждении вопросов порядка и хаоса в природе, происхождения и передачи информации, проблем необратимости и т.д. [1-5]. Однако в настоящее время практически не существует количественных расчетов энтропии для астрофизических объектов, и в редких только случаях для хорошо изученных объектов, как звезды [6-10] рассчитывается энтропия Больцмана. При этом, очевидно, что учет неравновесности системы чрезвычайно важно для понимания физики окружающего нас мира. И так как звезды являются наиболее распространенными объектами во

Вселенной, которые составляют более 97% от массы всего видимого вещества, необходимо понять, как зависит энтропия от типа звезд. Однако на этот вопрос в современной литературе ответа нет. Таким образом, не было произведено количественного анализа энтропии для наиболее важных и распространенных объектов во Вселенной. Поэтому целью данной работы было описать количественно спектры горячих звезд различных типов на основе информационно – энтропийного анализа.

Информационно – энтропийные характеристики сигналов

Обычно определение сложного понятия формируется через перечень его основных свойств. Информация $I(x)$ статистической реализации некоторой физической величины x является

положительной величиной и определена при наличии неравновесности $I(x) \neq I(x_0)$, если $x \neq x_0$. Если $P(x)$ является вероятностью появления величины x , то выражение для количества информации

$$I(x) = -\ln P(x) \quad (1)$$

Информационная энтропия или энтропия Шеннона $S(x)$ может быть определена как среднее значение информации:

$$S(x) = \sum_i P_i(x) I_i(x) = -\sum_i P_i(x) \ln P_i(x) \quad (2)$$

где, i – номер ячеек разбиения множества значений x .

Задавая условия для выбора параметров p, q можно использовать $K_{x_i, x_j}^{p, q}$ для описания фрактальных сигналов. Если D – фрактальная размерность кривой $x(t)$, то мы можем принять $p = D, q = D/(D - 1)$. Принимая $x_i = x(t), x_j = t$ перепишем (11) в следующем виде

$$K_{x, t}^{D, q} = \frac{(\langle |x|^D \rangle)^{1/D} \cdot (\langle |t|^q \rangle)^{1/q}}{\langle |x \cdot t| \rangle}, \quad q = D/(D - 1) \quad (12)$$

В таком случае, нетрудно убедиться в том, что элементы набора I можно вычислить по формуле:

$$I = I_1 + (I_2 - 1) * n_1 \quad (9)$$

где n_1 – количество ячеек первой характеристики, в нашем примере оно равно 3. С помощью таблицы 1 хорошо демонстрируется логика работы выражения (9)

Таблица 1. – Логика работы алгоритма $I = I_1 + (I_2 - 1) * n_1$

Последовательность	I_1	I_2	Номера ячеек в I
11	1	1	$1+(1-1)*3=1$
21	2	1	$2+(1-1)*3=2$
31	3	1	$3+(1-1)*3=3$
12	1	2	$1+(2-1)*3=4$
22	2	2	$2+(2-1)*3=5$
32	3	2	$3+(2-1)*3=6$

Экспериментальные измерения показали, что при..... на рисунке 6 приведены временные реализации обоих режимов бифуркации Хопфа, полученные из эксперимента при $R=1$ кОм и $C=1$ нФ, которые показывают, что выводы теории в данном случае подтверждаются физическим экспериментом.

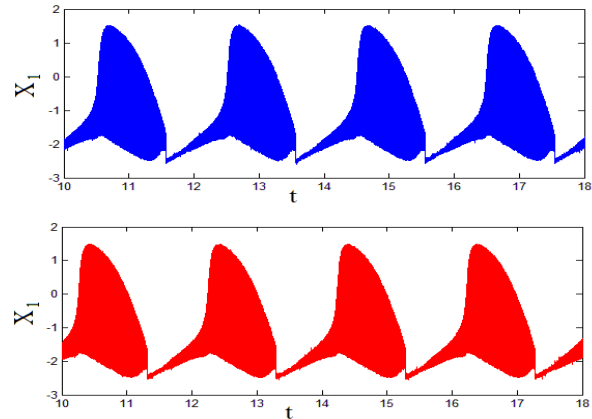


Рисунок 6– Временные реализации быстрого (верхняя кривая) и медленного (нижняя кривая) режимов при $R=200$ кОм и $C=100$ нФ, полученные из эксперимента.

Такое «странное» поведение системы в эксперименте объясняется тем, что большое значение RC параметра уменьшает амплитуду сигнала на выходе интегратора. Соответственно, амплитуда шума и соизмеримыми, что уменьшает точность полезного сигнала оказываются вычислений.

Действительно, дополнительные численные исследования показали, что режим «birsting» также можно получить при численном интегрировании уравнений (1), если уменьшать точность вычислений. На рисунке 7 показан результат численного интегрирования при точности 0,001, а на рисунке 8 показан результат численного интегрирования при точности 0,00001.

Заключение

Большие значения параметра RC аналогового интегратора, используемого в эксперименте, способствуют понижению точности измерений значений сигналов. Дан-

ный вывод подтверждается результатами численных решений системы уравнений (1), проведенных с различными точностями интегрирования. В итоге видим, что физический эксперимент полностью подтверждает выводы теории, т.е. экспериментально обнаружено рождение двухчастотной бифуркации Хопфа в кластере связанных автоколебательных систем.

Список литературы

1 Prigogine I. From the being to becoming//M.–1980.–343, 342 p.

4 Лоскутов А.Ю., Михайлова А.С. Введение в синергетику // М.– Наука.– 1990.– 272 с.

6 Somsikov V.M. The equilibration of an hard-disks system// November. V.14, №11. IJBC.– 2004.–P. 4027 - 4033.

7 Сомсиков В.М. О принципах построения механики структурированных частиц на основе механики материальной точки// Журнал ПЭОС.–2010.–Вып.12, Т.2.–С.3-17.

9 Anderson P.W. More Is Different. Science // New Series, Vol. 177, No. 4047. (Aug. 4, 1972), pp. 393-396

Приложение 1

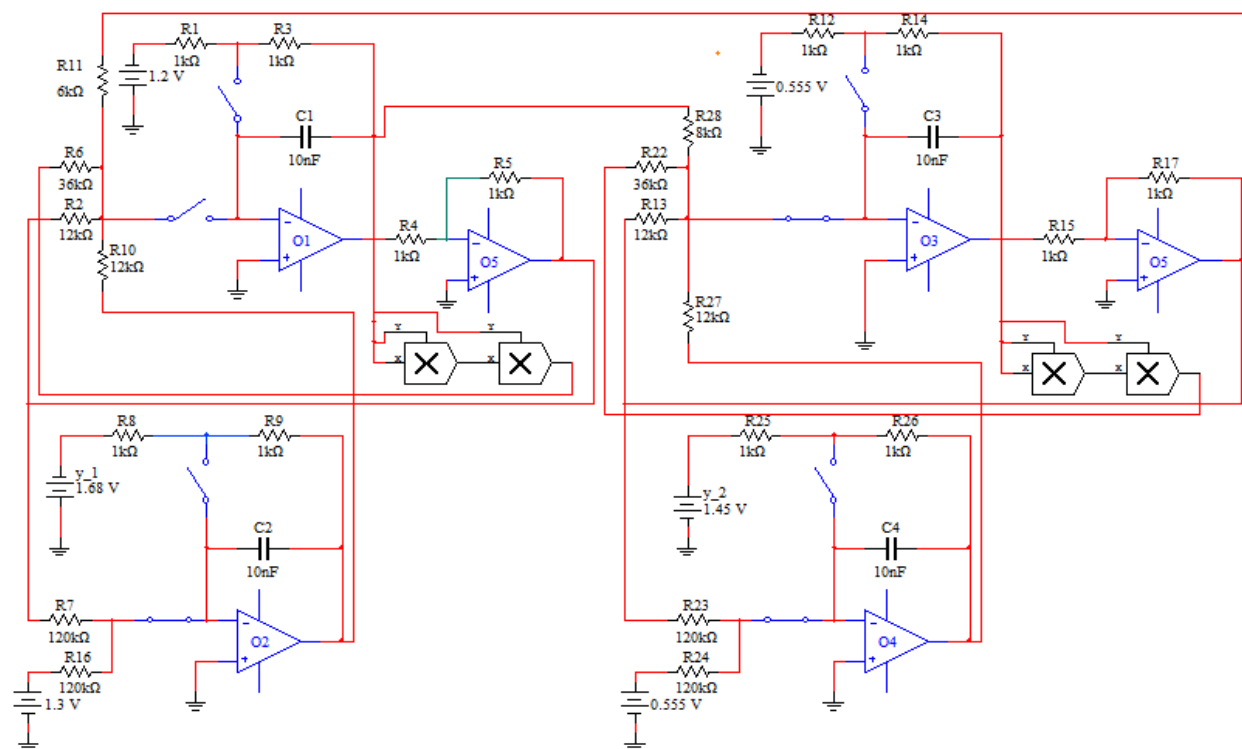


Рисунок 1– Модель схемы в «Multisim», решающая уравнения динамики кластера, состоящего из двух связанных автоколебательных систем.

Таблица 6. Массы аэрозолей, химических веществ и энергия акустического излучения, инжектированных в атмосферу в ходе катастрофы под Мелитополем (площадь города около 30 км²), и их сравнение с фоновыми значениями

Вещество (излучение)	Инжектируемая масса (мощность)	Фоновое значение в атмосфере над Мелитополем	Фоновое значение в атмосфере над Украиной	Фоновое значение во всей атмосфере
Аэрозоли (пыль)	0,1 – 1 кг	3 – 15 т	60 – 300 кг	50 – 250 Мт
Аэрозоли (дым)	1 кг	330 кг	6 – 7 кг	5,5 Мт
Двуокись углерода	35 кг	180 кг	3,6 Гт	3 Тт

Рефератов

Г.К.Мусабек^{1,2}, К.К. Диханбаев^{1,2}, В. А. Сиваков³, Д. Ермухамед^{1,2},
А.С.Курмаш^{1,2}, Т.И.Таурбаев¹, А.С. Джунусбеков¹, Ш.Б.Байганатова¹
¹Казахский Национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан,
²Национальная нанотехнологическая лаборатория открытого типа, Алматы, Казахстан,
³Лейбниц Институт фотонных технологий, Йена, Германия
Gauhar.Musabek@kaznu.kz

**ВТОРИЧНАЯ ИОННАЯ МАСС СПЕКТРОСКОПИЯ КРЕМНИЕВЫХ
НАНОНИТЕЙ, ЛЕГИРОВАННЫХ ФОСФОРОМ**

Аннотация. В настоящей работе представлены результаты исследований кремниевых нанонитей, легированных фосфором методом термодиффузии, с помощью вторичной ионной масс спектроскопии. Кремниевые нанонити были выращены на поверхности монокристаллических кремниевых пластин с полированной и шлифованной поверхностью методом металл стимулированного химического травления. Легирования нанонитей атомами фосфора происходило при температурах 900 – 980⁰С в течение 15-40 минут. С помощью вторичной ионной масс спектроскопии исследовано распространение атомов фосфора по глубине нанонитей, рассчитаны динамические профили распределения примеси в образцах, полученных на полированной и шлифованной поверхности кремниевых пластин. В результате анализа динамических профилей вторичной ионной масс спектроскопии для распределения соединений Si-P в образцах легированных кремниевых нанонитей было выявлено, что максимальная концентрация атомов фосфора в таких образцах локализована преимущественно в наноструктурированном слое, а в слой объемного кремния диффундирует очень малое количество. Оценочная глубина залегания легирующей примеси в кремниевые нанонити составляет около 1300 нм.

Ключевые слова: кремниевые нанонити, легирование фосфором, термодиффузия, вторичная ионная масс спектроскопия.

Г.К.Мұсабек Г.К.^{1,2}, К.К. Диханбаев^{1,2}, В. А. Сиваков³, Д.Ермұхамед^{1,2},
А.С.Кұрмаш^{1,2}, Т.И. Таурбаев¹, А.С. Джунусбеков¹, Ш.Б.Байганатова¹
¹ал-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан,
²Ашық типтегі Ұлттық нанотехнологиялық лабораториясы, Алматы, Қазақстан,
³Лейбниц Фотондық технологиялар институты, Йена, Германия,
Gauhar.Musabek@kaznu.kz

**ФОСФОРМЕН ЛЕГИРЛЕНГЕН КРЕМНИЙ НАНОТАЛШЫҚТАРЫНЫҢ ЕКІНШІ
РЕТТІК ИОНДЫҚ МАСС СПЕКТРОСКОПИЯСЫ**

Аннотация. Берілген жұмыста термодиффузия әдісін қолданып фосфор атомдарымен легирленген кремний наноталшықтарын екінші реттік иондық масс спектроскопия әдісімен зерттеу нәтижелері келтірілген. Кремний наноталшықтары беті жылтыратылған және тегістелген монокристалды кремний пластиналарының бетінде металл енгізілген химиялық жеміру әдісімен қалыптастырылған. Кремний нанокұрылымдарын фосфор атомдарымен легирлеу 900 - 980⁰С температурада 15 - 40 минут бойы жүзеге асты. Екінші реттік иондық масс спектроскопиясының көмегімен фосфор атомдарының жылдырлатылған және тегістелген беттерде қалыптысқан наноталшықтардың қалыңдығы бойынша таралуы зерттелініп, үлестірілуінің динамикалық профильдері есептелінген. Екінші реттік иондық масс спектроскопиясының P-Si қосылыстарының үлестірілуінің динамикалық профильдерін талдау нәтижесінде фосфор атомдарының максималді концентрациясы негізінен нанокұрылымды қабатқа енетіні және көлемдік кремнийге аз таралатындығы анықталған.

Зерттеулер нәтижесінде берілген кремний наноталшықтары үлгілері үшін легирлеуші компа атомдарының диффузиялық енуінің тереңдігі шамамен 1300 нм тең деп бағаланған.

Түйін сөздер: Кремний наноталшықтары, фосфордың диффузиясы, термодиффузия, екінші реттік иондық масс спектроскопиясы.

G.K.Mussabek^{1,2}, **K.K. Dikhanbayev**^{1,2}, **V.A.Sivakov**³, **D. Yermukhamed**^{1,2},
Kurmash A.S.^{1,2}, **T.I.Taurbayev**¹, **A.S.Dzhunusbekov**¹, **Sh.B.Bainatova**¹
¹*al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan,*
²*National nanotechnological laboratory of open type, Almaty, Kazakhstan,*
³*Leibniz Institute of Photonic Technology, Jena, Germany,*
Gauhar.Musabek@kaznu.kz

SECONDARY ION MASS SPECTROSCOPY OF PHOSPHORUS DOPED SILICON NANOWIRES

Abstract. We present the results of secondary ion mass spectroscopy studies of silicon nanowires doped with phosphorus by thermal diffusion. First, silicon nanowires were grown on the surface of single-crystal silicon wafers with a polished and ground surface using method of metal-assisted chemical etching. Doping of nanowires with phosphorus atoms by thermo diffusion method occurred at temperatures of 900-980 ° C during 15-40 minutes. Secondary ion mass spectroscopy was used to study the distribution of phosphorus atoms over the depth of nanowires, impurity distribution dynamic profiles were calculated for the samples obtained on the polished and ground surfaces of silicon wafers. Analysis of the dynamic profiles of the secondary ion mass spectroscopy for the distribution of Si-P compounds in samples of doped silicon nanowires revealed that the maximum concentration of phosphorus atoms in such samples is localized predominantly in the nanostructured layer, and a very small amount diffuses into the bulk silicon layer. The estimated depth of occurrence of the dopant in silicon nanowires is about 1300 nm.

Keywords: silicon nanowires, phosphorus doping, thermal diffusion, secondary ionic mass spectroscopy.

Журнал проблем эволюции открытых систем
(Журнал ПЭОС)
ISBN 9965-01-766-2

ИБ №11156

Подписано в печать **04.06.2018**. Формат 60x84 1/8. Бумага офсетная.

Печать цифровая. Объем 11,8 п.л. Тираж 60 экз. Заказ № **3901**.

Издательский дом «Қазақ университеті»

Казахского национального университета им. аль-Фараби.

050040, г. Алматы, пр. аль-Фараби, 71. КазНУ.

Отпечатано в типографии издательского дома «Қазақ университеті».

Изготовлено по заказу

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ И ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ (ДГП)
КазНУ им. аль-Фараби**