DOI: 10.17117/na.2015.07.941

Поступило в редакцию: 04.07.2015

<http://ucom.ru/doc/na.2015.07.941.pdf>

Ванярхо В.Г.

Вторичная периодичность концентрационных автоколебаний в реакциях Белоусова-Жаботинского – явление влияния энергии гравитационного поля на время процессов самоорганизации

Vanyarkho V.G.

Secondary periodicity self-oscillations in concentration reactions of Belousov-Zhabotinsky – the phenomenon of the impact energy of the gravitational field on the time of the processes of self-organization

Исследованы реакции Белоусова-Жаботинского различных составов. Открыто явление вторичной периодичности концентрационных колебаний – периодическое изменение величин периодов и амплитуд. Установлена модуляция концентрационных колебаний с периодами 160 мин и 15 мин., равными периодам 1 и 2 гармоник колебаний магнитосферы Солнца. Явление вторичной периодичности объяснено влиянием энергии гравитационного поля на характерное время процессов самоорганизации, массу диссипативных структур и их устойчивость

Ключевые слова: реакция Белоусова-Жаботинского, вторичная периодичность колебаний, самоорганизации, гравитационное поле, Солнце, влияние, время

Ванярхо Виталий Григорьевич

Кандидат химических наук, профессор
Московский государственный университет
информационных технологий, радиотехники и
электроники
г. Москва, Проспект Вернадского, 78

The Belousova-Zhabotinskogo reactions of different compositions have been investigated. The phenomenon of second periodicity – periodic change of the values of periods and amplitudes have been opened. Set the modulation of the concentration fluctuations with periods of 160 min and 15 min, equal periods 1 and 2 harmonic oscillations of the magnetosphere of the Sun. The phenomenon of secondary periodicity is explained by the influence of the energy of the gravitational field on the characteristic time of the processes of self-organization, on the mass of dissipative structures and their stability

Key words: reaction of Belousov-Zhabotinsky, secondary periodicity oscillations, self-organization, gravitational field, Sun, impact, time

Vanyarkho Vitaly Grigoryevich

Candidate of Chemical Sciences, Professor
Moscow state university of information technology,
radio engineering and electronics
Moscow, Vernadskogo ave., 78

Имеются литературные данные, согласно которым период колебаний в реакциях Белоусова-Жаботинского, даже при поддержании концентраций реагентов строго постоянными, не является постоянным. Обусловлены ли флуктуации периодов случайными процессами, или они отражают какие-то скры-

тые закономерности – такие вопросы в литературе не рассматривались. Ответить на них цель настоящей работы.

Исследуемые системы. Состав и приготовление систем

Таблица 1. Концентрации компонентов

№ системы	$\text{Ce}(\text{SO}_4)_2$ М	KBrO_3 М	$\text{CH}_2(\text{COOH})_2$ М	Лим.к М	H_3PO_4 М	H_2SO_4 М
1	8×10^{-4}	$4,4 \times 10^{-2}$	$3,2 \times 10^{-2}$			2,5
2	8×10^{-4}	$4,4 \times 10^{-2}$	$3,2 \times 10^{-2}$	0,1	6	
3	8×10^{-4}	$4,4 \times 10^{-2}$	$3,2 \times 10^{-2}$	0,1	4	

Системы формировались смешиванием растворов компонентов объёмом по 8 мл. Состав и концентрации компонентов указаны в табл. №1. Метод исследования потенциометрический. Регистрировалась ЭДС гальванического элемента составленного из приготовленной реакционной системы, платинового измерительного электрода и хлор серебряного электрода сравнения ($[\text{Cl}^{-1}] = 2,5 \times 10^{-3} \text{ М}$). Реакционная смесь в стакане со строго фиксированным положением электродов, помещалась в термостатируемую ячейку с одновременным включением магнитной мешалки и автоматической записи величины разности потенциалов ЭДГ гальванического элемента. Температура $20 \pm 0,1$ градуса.

Результаты Система №1

Рис. 1. Распределения величин периодов последовательных колебаний системы №1 с $[\text{H}_2\text{SO}_4] = 2,5 \text{ М}$ объёмом 32 мл. Ось X – номер колебании, ось Y – мин.

Система №2

Рис. 2. Вторичная периодичность осцилляций амплитуд колебаний в системе с 0,1 М лимонной кислотой и с $[H_3PO_4]=6M$, $V=32$ мл. Кривая 1 – первый день колебаний, между кривыми 2 – колебания амплитуды во второй день

Особенность результатов представленных на рис.2. в том, что колебания в системе №2 продолжались более 30 часов. Благодаря этому представилась возможность установить, что для двух различных дней, с 13час 10 мин до 15час 50 мин, несмотря на то, что период колебаний системы в различные дни был различным, наблюдалось совпадение колебаний по фазе.

При этом обнаружена модуляция величин амплитуд с периодом 160 минут равным периоду пульсации магнитосферы Солнца. Параллельные кривые 2 обозначают такую модуляцию

Система №3

Рис. 3. Вторичная периодичность осцилляций частоты автокаталитической системы с 0,1 М концентрацией ЛК и с 4М $[H_3PO_4]$ в зависимости от локального времени

Особенность представленных на рис. 3 результатов. После достижения системой стационарного режима колебаний, период колебаний частоты в течение 4 часов составлял в среднем 15 минут. Такая величина периода колебаний частоты автоколебаний совпадает с первой гармоникой колебаний магнитосферы Солнца. Проявление гармоник Солнца в параметрах вторичной периодичности концентрационных автоколебаний указывает на влияние энергии гравитационного поля на процессы самоорганизации

Выводы. Синхронизация колебаний в одно и то же время, но в различные дни указывает (рис. 2) на зависимость процессы самоорганизации от напряжённости гравитационного поля. Величины амплитуд модулируется с частотой колебаний второй гармоники магнитосферы Солнца – 160 мин, а колебаний частоты концентрационных колебаний – модулируются первой гармоникой колебаний магнитосферы с частотой 15 мин (рис. 3).

Это явление подтверждает гипотезу о зависимости процессов самоорганизации от напряжённости гравитационного поля [1, 2]. Универсальность этого явления в том, что все без исключения системы возникли в результате процессов самоорганизации типа $1/f$ (процесс фликкер-шума, pink noise) [2]. Особенностью процессов $1/f$ является увеличение массы-энергии возникающих в результате самоорганизации структур при увеличении характерного времени самоорганизации. Величина массы-энергии связана с положением равновесия «единое поле $\leftrightarrow$ вещество». Масса и устойчивость вещественных форм материи зависит от энергии гравитационного поля пространства и электромагнитного поля системы. На примере динамической структуры электрического тока показано [2] (Ванярхо В.Г., 1992), что колебание массы всех диссипативных структур, возникающих на различных частотах в полупроводнике, происходит с периодом 160 мин. Имеются основания утверждать, что чем больше энергия гравитационного поля и меньше электромагнитного, тем больше характерное время самоорганизации, тем в большей степени положение равновесия сдвинуто в сторону упорядочения энергии в вещественную форму. Общим между описанной выше схемой самоорганизацией электрического тока и концентрационными колебаниями является то, что в любом колебании можно выделить фазу самоорганизации ($\Delta S < 0$) и фазу релаксации ($\Delta S > 0$). Увеличение напряжённости гравитационного поля увеличивает характерное время фазы самоорганизации, и это приводит к увеличению времени периода колебаний. Применительно к концентрационным колебаниям, увеличение времени фазы самоорганизации увеличивает массу возникающих диссипативных структур, которые включают в свой состав большее количество тех компонентов, из которых на стадии релаксации возникают потенциал образующие ионы большей, чем обычно, концентрации. Это объясняет увеличение амплитуды концентрационных колебаний и явление вторичной периодичности реакций Белоусова-Жаботинского.

Список литературы:

1. Ваярхо В.Г. Способ определения приращения градиента силы тяжести. Патент Российской Федерации. Ру. №2085973, приоритет от 30.09.94.
2. Ваярхо В.Г. Спектроскопия структуры фликкер шума – путь к познанию и управлению устойчивостью систем // Стратегия жизни в условиях планетарного экологического кризиса. С.-П.: Гуманистика, 2002. Т. 2. С.186-198.

© 2015, Ваярхо В.Г.

Вторичная периодичность концентрационных автоколебаний в реакциях Белоусова-Жаботинского – явление влияния энергии гравитационного поля на время процессов самоорганизации

© 2015, Vanyarkho V.G.

Secondary periodicity self-oscillations in concentration reactions of Belousov-Zhabotinsky – the phenomenon of the impact energy of the gravitational field on the time of the processes of self-organization