

кристаллов в зависимости от состава. Проведено сравнение моделей между собой, расчётами других авторов [2-3], экспериментальными данными [4-5].

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта №16-52-48008 ИИД_оми. С.К. Гупта также благодарит Департамент науки и технологии (Индия) и РФФИ за поддержку по гранту INT/RUS/RFBR/IDIR/P-6/2016

1. Е. О. Адамов, Л. М. Забудько, В. И. Матвеев, В. И. Рачков, В. М. Троянов, Ю. С. Хомяков, В. М. Леонов, Известия РАН. Энергетика, 2, 3-15 (2015).
2. Ch. B. Basak, Comput. Mat. Sci. 40, 562-568 (2007).
3. K. Kurosaki, K. K. Yano, V. Yamada, M. Uno, S. Yamanaka, J. Alloys Compoun. 297, 1-4 (2000).
4. Ю. Г. Годин, А. В. Тенишев, Карбидное ядерное топливо: Учебное пособие, Москва: МИФИ (2007).
5. С. В. Алексеев, В. А. Зайцев, Нитридное топливо для ядерной энергетики, Москва: Техносфера (2013).

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭВОЛЮЦИИ ПРОВОДИМОСТИ ДВУМЕРНОЙ СИСТЕМЫ СВИНЦОВЫХ ШАРИКОВ

Позигун Г.А.¹, Мартюшев Л.М.¹

¹) Уральский Федеральный Университет имени первого президента России Б.Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия
E-mail: pozigun13@mail.ru

STUDY OF CONDUCTIVITY EVOLUTION OF A TWO-DIMENSIONAL LEAD BALLS SYSTEM

Pozigun G.A.¹, Martyushev L.M.¹

¹) Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

An evolution of conductivity of a two-dimensional lead balls system is studied in terms maximum entropy production principle. The experimental setup is presented.

В современной литературе при рассмотрении неравновесных систем часто используется принцип максимума производства энтропии [1, 2]. Согласно нему, при самоорганизации система будет выбирать такой режим, в котором производится максимальное количество энтропии. Этот принцип чаще всего используется в теоретических и вычислительных работах при отборе решения. Экспериментальных работ, напрямую проверяющих указанный принцип, не так много.

В одной из таких работ [3] рассматривается система из непроводящей жидкости и проводящих углеродных нанотрубок. Под действием электромагнитного поля при определённых условиях эта система самоорганизуется, максимизируя

производство энтропии. Изучение этой работы привело к идее проведения подобного эксперимента для существенно более простой экспериментальной системы. Простота системы в данном случае должна способствовать более явной иллюстрации принципа максимума. Сутью предполагаемого эксперимента является исследование электрической проводимости смеси проводящих и непроводящих шариков, подвергающихся вибрации. Мы предполагаем, что в соответствии с принципом максимума производства энтропии, при приложении к системе постоянного напряжения, под действием вибрационных возмущений система будет переходить к состояниям со все меньшим сопротивлением (например, с помощью укорачивания проводящих цепочек). Уменьшая сопротивление, в системе будет увеличиваться мощность тепловыделения и, соответственно, производство энтропии.

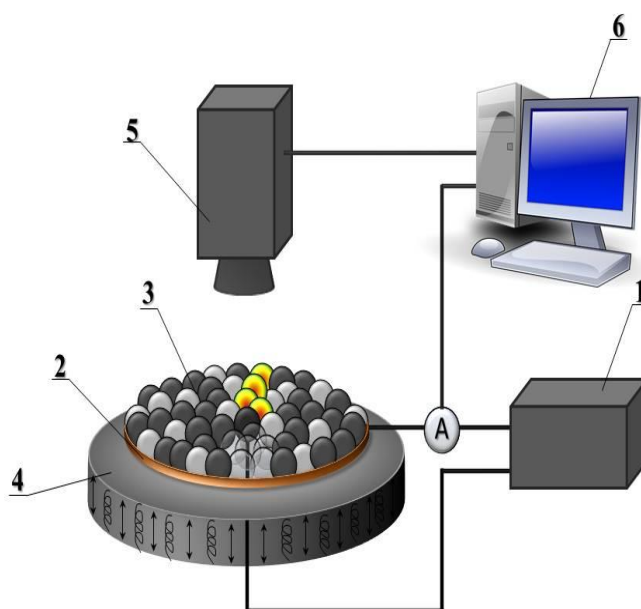


Рис. 1. Экспериментальный стенд. 1 - источник постоянного напряжения, 2 - медный контур, 3 - свинцовые шарики, 4 - низкочастотный динамик, 5 - тепловизор, 6 - ПК.

Для поставленной выше задачи был создан экспериментальный стенд, представленный на рис.1. Он представляет собой низкочастотный динамик (4) на котором размещен кольцеобразный медный контур (2) внутри которого находятся более сотни свинцовых шариков (3) диаметром примерно 5 мм. Шарики лежат плотно прилегая друг к другу, часть из них покрыта изолирующей краской. Отношение проводящих/непроводящих шариков выше порога перколяции. Проводящий контур и центральный шарик подключены к источнику постоянного напряжения 1-20В (1). Для измерения электрических характеристик системы шариков (тока, сопротивления) используется АЦП, подсоединенный к ПК (6).

Определение цепочек шариков, по которым идёт ток, производится с помощью тепловизора (5).

1. L. M. Martyushev, V. D. Seleznev, Physics Reports 426, 1-45 (2006).
2. L. M. Martyushev, Entropy 15(4), 1152-1170 (2013).
3. A. Belkin, A. Hubler, A. Bezryadin, Scientific Reports 5, 8323 (2015).

КОНЕЧНЫЙ АВТОМАТ КАК ОБЪЕКТ ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Пруткова С.А.¹, Петрухнова Г.В.¹

¹) Воронежский государственный технический университет, г. Воронеж, Россия
E-mail: gvpetruhnova@gmail.com

FINITE STATE MACHINE AS TEST CONTROL OBJECT

Prukova S.A.¹, Petrukhnova G.V.¹

¹) Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

The entropy criterion is used to evaluate the quality of the control tests for mathematical models of digital devices and software modules. The presented approach reduces length of control test.

Существует большое количество объектов, которые можно описать в рамках теории автоматов. Реализацией конечного автомата могут быть цифровое устройство, программный модуль либо его фрагмент, алгоритм и некоторые другие объекты.

Представим конечный автомат в виде модели «черный ящик». Проверять работу реализации конечного автомата будем в контрольных точках. В число контрольных точек могут входить входы цифрового устройства, его выходы и внутренние точки, к которым имеется доступ.

Пусть входные воздействия и соответствующие им реакции объекта представляют собой двоичные наборы заданной длины. Работу цифрового автомата можно проверить, если подать на его входы все возможные тестовые наборы. Если количество входов автомата велико, то тест может быть избыточным и очень длинным. Отсюда возникает задача оптимизации теста контроля.

Будем подавать на входы устройства тестовые воздействия, сформированные генератором случайных чисел, а на выходах фиксировать и анализировать соответствующую реакцию. На каждый вход цифрового устройства будут подаваться логические нули и единицы с заданной вероятностью (весом). Такой подход называют тестированием взвешенными случайными наборами.

Задачу оптимизации множества весов для псевдослучайного теста контроля можно сформулировать следующим образом. Пусть имеется некоторая цифровая схема с L первичными входами и K контрольными точками, к которым есть