

**ОТЗЫВ**  
**на выпускную квалификационную работу**  
**Семака Дмитрия Андреевича**  
**по теме «Самовозбуждающиеся и скрытые аттракторы в системе Хенона»**

В работе Семака Д. А. исследуется двумерное отображение Хенона. Это отображение было получено известным астрофизиком Мишелем Хеноном на основе отображения Пуанкаре для системы Лоренца. Отображение Хенона задает двумерную динамическую систему и, так же, как и система Лоренца, при некоторых положительных значениях параметров, обладает хаотическим аттрактором. Все аттракторы, обнаруженные в системе Хенона при положительных параметрах, оказывались самовозбуждающимися, то есть их можно было численно локализовать из окрестности неустойчивых состояний равновесия. В 2016 году Д. Дудковский, А. Прасада, Т. Капитаник опубликовали статью, в которой, рассмотрели систему Хенона с одним отрицательным параметром, и локализовали скрытый хаотический аттрактор, используя нестационарные точки с нулевым ускорением. Перед Дмитрием Андреевичем была поставлена задача проверить результаты, полученные в статье Д. Дудковского, А. Прасада и Т. Капитаника, реализовав для поиска скрытых аттракторов численную процедуру продолжения по параметру. В рамках ВКР также требовалось найти скрытые аттракторы при других значениях параметров системы Хенона.

Первая глава работы посвящена введению необходимых определений динамической системы, самовозбуждающегося и скрытого аттракторов и описанию двух методов локализации скрытых аттракторов – методу продолжения по параметру и локализации из нестационарных точек с нулевым ускорением. Во второй главе показано, что хаотический аттрактор, полученный в статье Д. Дудковского, А. Прасада, Т. Капитаника, можно обнаружить используя процедуру продолжения по параметру. Также, в рамках верификации результатов статьи, Семак Д. А. показал, что этот аттрактор не является скрытым, и нашел окрестность неустойчивого состояния равновесия, из которой он может быть локализован. Однако, поиски скрытых аттракторов при других значениях параметров не увенчались успехом.

Основным результатом ВКР является опровержение результатов статьи Д. Дудковского, А. Прасада, Т. Капитаника. Также, к достоинствам работы можно отнести доступный для читателей стиль изложения материала, подробно описанные численные процедуры локализации скрытых аттракторов, снабженные наглядными иллюстрациями и приложенный исходный код вычислительных процедур, реализованный в MATLAB. К сожалению, из-за нехватки времени автор не успел должным образом исследовать всю плоскость параметров и обнаружить скрытые аттракторы при других значениях параметрах. В связи с этим считаю, что выпускная квалификационная работа Семака Д. А. заслуживает оценки «хорошо».

«23» мая 2017 г.

  
\_\_\_\_\_

Подпись

к.ф.-м.н., в. н. с.  
Мокаев Т. Н.