

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФИЗИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра компьютерного моделирования

КАМЫШ
Юлия Андреевна

**СТОХАСТИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ С ДИХОТОМНЫМ
ИЗМЕНЕНИЕМ СКОРОСТЕЙ ПЕРЕХОДОВ В
МОДЕЛИРОВАНИИ БРОУНОВСКИХ ФОТОМОТОРОВ**

Дипломная работа

Научный руководитель:
канд. физ.-мат. наук, доцент
Шапочкина И.В.

Допущена к защите

« ___ » _____ 2018 г.

Зав. кафедрой компьютерного моделирования
Романов О.Г.

Минск, 2018

РЕФЕРАТ

Дипломная работа 58 с., 26 рис., 53 источников.

БРОУНОВСКИЕ МОТОРЫ, ФОТОМОТОРЫ, ЗАСЕЛЁННОСТЬ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УРОВНЕЙ, ТРЕХУРОВНЕВАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ СИСТЕМА, КОНСТАНТЫ СКОРОСТЕЙ ПЕРЕХОДОВ

Цель работы: аналитическое и численное изучение стохастических процессов с дихотомным изменением скоростей переходов и возможности их использования в теории броуновских моторов. *Объект исследования:* явление возникновения направленного движения наночастиц как результата выпрямления неравновесных флуктуаций их характеристик под действием циклических лазерных импульсов (фотоиндуцированный моторный эффект). *Предмет исследования:* кинетика переходов в трехуровневой электронной подсистеме моторной частицы, временные зависимости заселенностей энергетических уровней; влияние параметров системы на распределение зарядов в частице.

Основные результаты: построена математическая модель описания стохастических процессов с дихотомным изменением скоростей переходов; решена начальная задача в модели двух состояний с произвольными константами скоростей переходов и промоделировано поведение заселенностей энергетических уровней; решена начальная задача в модели трех состояний с фиксированными скоростями констант переходов и графически проиллюстрировано поведение заселенностей энергетических уровней; исследована кинетика трехуровневой модели электронной подсистемы с произвольными константами скоростей переходов под действием циклически следующих лазерных импульсов, разработана компьютерная программа, позволяющая симулировать и представлять релаксационные процессы в системе, а также исследован механизм выхода системы на установившийся режим.

Научная новизна: впервые построена модель стохастических процессов с дихотомным изменением констант скоростей переходов в предположении произвольности значений последних. Данная модель использована для описания кинетики переходов в электронной подсистеме моторной частицы и исследованы режимы выхода системы на установившийся режим.

Достоверность результатов дипломной работы обеспечивается использованием современных средств аналитического описания броуновских моторов, устойчивых алгоритмов численного решения дифференциальных уравнений, а также совпадением результатов моделирования (численного и аналитического) с имеющимися литературными данными.