

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

03.06.01 Физика и астрономия / 01.04.02 Теоретическая физика
Школа базовой инженерной подготовки
Отделение математики и информатики

Научно-квалификационная работа

Тема научно-квалификационной работы
Роль кластерных степеней свободы в процессе деления ядер

УДК 539.173:531.221.2-025.27

Аспирант

Группа	ФИО	Подпись	Дата
А6-06	Рогов Иван Сергеевич		

Руководитель профиля подготовки

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Заведующий кафедрой – руководитель отделения на правах кафедры	А. Ю. Трифонов	д. ф.-м. н.		

Руководитель отделения

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Заведующий кафедрой – руководитель отделения на правах кафедры	А. Ю. Трифонов	д. ф.-м. н.		

Научный руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
профессор	Н. В. Антоненко	д. ф.-м. н.		

Деление ядер из основного состояния включает в себя различные процессы, такие как альфа-распад, кластерная радиоактивность и спонтанное деление. История изучения данных процессов насчитывает более ста лет. Первым из этих процессов был обнаружен альфа-распад. Опыты с альфа частицами послужили в том числе для изучения структуры ядра в первых экспериментах. По сей день, идентификация многих изотопов производится исходя из периодов полураспада по альфа-каналу.

Следующим экспериментально подтвержденным процессом является спонтанное деление. Первым оно было обнаружено у ^{238}U Флеровым и Петржаком в 1940 году. Стоит отметить, что первое теоретическое описание было создано несколько ранее. Вскоре после открытия первого спонтанно делящегося ядра было экспериментально подтверждено наличие данного процесса у многих других актинидов. Данный процесс распада является одним из основных каналов деления для тяжелых и сверхтяжелых элементов.

Позже всего было экспериментально обнаружено явление кластерной радиоактивности – в 1984 году в Англии. Данный процесс является «промежуточным» между альфа-распадом и спонтанным делением. Вылетающие кластеры по массам тяжелее, чем альфа-частица, однако все еще характеризуются большими значениями массовой асимметрии, что не позволяет отнести данный класс процессов к спонтанному делению. Чаще всего вылеты кластеров соответствуют ядру-остатку, расположенному вблизи дважды магических ядер ^{208}Pb (свинцовая радиоактивность) и ^{132}Sn (оловянная радиоактивность). Механизмы процесса кластерной радиоактивности также должны «лежать между» подходами альфа-распада и спонтанного деления, поэтому обсуждается проблема, к какому механизму относить кластерную радиоактивность.

Работа рассматривает процессы альфа-распада, кластерной радиоактивности и спонтанного деления в едином подходе. В работе расписана модель, предлагаемая для описания подхода. Проведены расчеты для верификации модели. Показано, что модель описывает процессы, отличающиеся между собой на десятки порядков по величинам периодов полураспада.