

ТПФ-4-2015

УДК 523-11.539-11

## **РЕШЕТКА ЛИЧА И РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ СТАБИЛЬНЫХ НУКЛИДОВ ВО ВСЕЛЕННОЙ**

*М.В. Горбатенко, Г.Г. Кочемасов*

*ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»*

Анализируются обнаруженные корреляции между распространенностью 284 стабильных нуклидов во Вселенной и статистическими весами 284 мелких дыр решетки Лича. Корреляции, по-видимому, могут быть объяснены в рамках формализма, в котором внутреннее пространство 7-мерно, а спиноры в этом пространстве имеют 24 компоненты.

Предлагается модель первичного нуклеосинтеза, в которой стабильные элементы последовательно возникают в инфляционной стадии: вначале уран-238, в конце водород H. Все элементы, включая углерод и обойденные ядра, создаются по единой схеме. На второй стадии распространенность меняется по классической схеме: в недрах сверхновых и при их взрывах.

**Ключевые слова:** распространенности стабильных нуклидов, решетка Лича, мелкие дыры, первичный нуклеосинтез, космологическая модель.

УДК 519.633

## **МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕОДНОРОДНОЙ РЕЛАКСАЦИИ В СМЕСИ НЕЙТРАЛЬНЫХ ГАЗОВ, СОСТОЯЩЕЙ ИЗ МЕТАНА И АРГОНА**

*В.С. Афанасьева, А.В. Харитонов*

*ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»*

Приведены результаты математического моделирования неоднородной релаксации в смеси нейтральных газов, состоящей из метана и аргона.

**Ключевые слова:** кинетическое уравнение Больцмана, трехмерная геометрия, численные расчеты.

УДК 530.145.7;514.764.2

## **КОСМИЧЕСКАЯ ЦЕНЗУРА И СТАЦИОНАРНЫЕ СВЯЗАННЫЕ СОСТОЯНИЯ ЧАСТИЦ СО СПИНОМ $\frac{1}{2}$ В ПОЛЕ ГОЛОЙ СИНГУЛЯРНОСТИ РАЙССНЕРА–НОРДСТРЕМА**

*М.В. Горбатенко, В.П. Незнамов, Е.Ю. Попов, И.И. Сафронов*

*ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»*

Рассмотрена квантовая механика движения частиц со спином  $\frac{1}{2}$  в поле голой сингулярности Райсснера–Нордстрёма (RN). Показано, что для любой квантово-механической дираковской частицы независимо от наличия и знака ее электрического заряда голая сингулярность RN отделена бесконечно большим эффективным отталкивающим барьером. При одноименных зарядах частицы и источника поля голой сингулярности RN на некотором расстоянии от голой сингулярности существует второй эффективный полностью непроницаемый потенциальный барьер.

Доказано, что в поле голой сингулярности RN могут существовать связанные состояния частиц со спином  $\frac{1}{2}$ , выявлены условия для возникновения таких состояний и проведены расчеты по нахождению собственных значений энергии и волновых функций.

**Ключевые слова:** голая сингулярность Райсснера–Нордстрёма, метод эффективных потенциалов, дираковские частицы в поле голой сингулярности, космическая цензура, связанные состояния.

УДК 621.324

## **ОБЩИЙ ВИД СВОБОДНОЙ ЭНЕРГИИ ТЕЛА В КЛАССИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКЕ**

*А. М. Сарры*

В этой работе найден точный аналитический вид неизвестной функции  $\varphi$ , которая фигурирует в общем виде выражения для свободной энергии классического тела, полученного в статистической физике Ландау–Лифшица.

**Ключевые слова:** свободная энергия тела.

УДК 533.7

## **АСИМПТОТИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ КИНЕТИЧЕСКОГО УРАВНЕНИЯ БОЛЬЦМАНА И МНОГОКОМПОНЕНТНАЯ НЕРАВНОВЕСНАЯ ГАЗОВАЯ ДИНАМИКА**

*С. А. Серов<sup>1</sup>, С. С. Серова*

*<sup>1</sup>ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»*

Сформулирован корректный метод асимптотического решения кинетического уравнения Больцмана, обсуждаются метод Гильберта и метод Энского. Получена система уравнений многокомпонентной неравновесной газовой динамики, соответствующая первому порядку в приближенном (асимптотическом) методе решения системы кинетических уравнений Больцмана.

**Ключевые слова:** асимптотические решения, кинетическое уравнение Больцмана, многокомпонентная неравновесная газовая динамика.

УДК 530.145.7; 514.764.2

## **ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД ВЫЧИСЛЕНИЯ СОБСТВЕННЫХ ЗНАЧЕНИЙ УГЛОВЫХ УРАВНЕНИЙ ЧАНДРАСЕКАРА–ПЕЙДЖА**

*В.П. Незнамов, И.И. Сафронов*  
*ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»*

С помощью преобразования Прюфера предлагается эффективный, надежный и незатратный численный метод вычисления собственных значений угловых уравнений Чандрасекара–Пейджа.

**Ключевые слова:** угловые уравнения, преобразование Прюфера, масс-зависимые сфероидальные гармоники спина  $s$ , собственные значения, фазовые функции.

УДК 519.6

### **ЧИСЛЕННОЕ И АНАЛИТИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ СДВИГОВОГО ТУРБУЛЕНТНОГО ПЕРЕМЕШИВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ $k$ - $\epsilon$ МОДЕЛИ**

*В.П. Стаценко, Ю.В. Третьяченко, Ю.В. Янилкин*  
*ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»*

Построено численное решение системы обыкновенных дифференциальных уравнений, получающихся из уравнений  $k$ - $\epsilon$  модели для автомодельного режима задачи о сдвиговом турбулентном перемешивании. Проведено также численное моделирование задачи с использованием  $k$ - $\epsilon$  модели турбулентного перемешивания по коду ЭГАК на подробных сетках. Дано сравнение этих результатов с результатами 3D прямого численного моделирования и с экспериментальными данными.

**Ключевые слова:** турбулентное перемешивание,  $k$ - $\epsilon$  модель, сдвиговое перемешивание, автомодельные уравнения, численное моделирование.