

СОВЕЩАНИЯ И КОНФЕРЕНЦИИ

НАУЧНАЯ СЕССИЯ ОТДЕЛЕНИЯ ФИЗИКО-
МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК АКАДЕМИИ НАУК
АРМЯНСКОЙ ССР
(1 марта 1974 г.)

1 марта 1974 г. в конференц-зале Института механики АН Арм. ССР состоялась научная сессия Отделения физико-математических наук АН Арм. ССР. На сессии были заслушаны доклады:

1. Б. Е. Хайкин. Методы информационной обработки изображений и волновых полей.

2. Г. Б. Маранджян. Некоторые вопросы алгоритмической теории сложности финитных объектов.

3. Д. М. Седракан, К. М. Шахасян, Я. Мюкет. Внутреннее магнитное поле пульсаров.

4. Г. П. Алоджанц, Д. М. Седракан, Э. В. Чубарян. К вопросу о возможной конденсации π -мезонов в ядерной материи.

Ниже публикуется краткое содержание прочитанных докладов.

Б. Е. Хайкин. Методы информационной обработки изображений
и волновых полей

Существует значительный класс задач, в которых исходная информация представлена в виде изображений (астрофизика, дальняя космическая связь, передача изображений), либо в виде действительных и комплексных волновых полей (антенная техника, радиоастрономия, геология). Над изображениями и волновыми полями должны выполняться различные информационные преобразования типа улучшения соотношения сигнал/помеха, измерения параметров полей, распознавания объектов. Решение этих задач традиционными вычислительными методами для матриц больших размеров оказывается практически трудноосуществимым.

Описаны разработанные методы решения задач информационной обработки изображений и волновых полей, основанные на математическом моделировании информационных преобразований на ЭВМ. Было доказано, что такая модель описывается аппаратом интегральных преобразований. Для эффективной реализации интегральных преобразований на ЭВМ был применен алгоритм быстрого преобразования Фурье, осуществляющий вычисление преобразования

$$S(\omega_x, \omega_y) = \frac{1}{N} \sum_{x=0}^{N-1} \sum_{y=0}^{N-1} A(x, y) \exp \left[-\frac{2\pi i}{N} (\omega_x x + \omega_y y) \right]$$

за $3N^2 \log_2 N$ элементарных вычислительных операций вместо $3N^4$ операций, необходимых при вычислении обычными методами. Для регистрации

комплексных волновых полей и изображений был применен голографический метод, т. е. квадратичное детектирование суммы комплексной и опорной волн

$$|A(x, y) + B(x, y)|^2 = |A(x, y)|^2 + |B(x, y)|^2 + A^*(x, y) \cdot B(x, y) + A(x, y) \cdot B^*(x, y),$$

так как при квадратичном детектировании (записи) только комплексной волны $|A(x, y)|^2 = |a(x, y) \exp[i\varphi(x, y)]|^2$ фаза теряется.

Были получены численные оценки для основных параметров, применяемых в задачах информационной обработки изображений и волновых полей (шаг квантования, размеры матриц, ограничения точности и т. п.).

Разработанная модель реализована в виде пакета алгоритмов на ЭВМ «Раздан-3» и была использована при решении ряда прикладных задач (определение диаграмм направленности антенн, улучшение качества астро-негативов, распознавание объектов, моделирование различных полей).

ЛИТЕРАТУРА

1. Б. Е. Хайкин. Машинная голография, Труды 4-ой Всесоюзной школы по физическим основам голографии, Изд. АН СССР, 1973, стр. 166.
2. А. А. Арутюнян и др. Изв. АН АрмССР, Физика, 5, 373 (1972).
3. Б. Е. Хайкин. Синтез голограмм на ЭВМ, Труды третьей Всесоюзной школы по физическим основам голографии, Изд. АН СССР, 1972, стр. 168.
4. Э. Г. Аветисов, В. С. Хитрова, Б. Е. Хайкин. К вопросу различения оптических изображений, Автометрия, СО АН СССР, № 1, 1974.

Г. Б. Маранджян. Некоторые вопросы алгорифмической теории сложности финитных объектов

Рассмотрены некоторые свойства частично рекурсивных аддитивно оптимальных функций, а также сложности натуральных чисел относительно них. В частности, исследованы некоторые преобразования упомянутых функций, сохраняющие свойство аддитивной оптимальности, а также получены результаты, относящиеся к вычислимым верхним и нижним оценкам функций сложности.

Доказано, что в универсальных алгорифмических языках имеет место эффект, более сильный, чем просто алгорифмическая неразрешимость проблемы объемной минимизации алгорифмов.

Содержание доклада опубликовано в следующих материалах:

1. Г. Б. Маранджян. Изв. АН АрмССР, Математика, 7, 391 (1972).
2. Г. Б. Маранджян. Исследования по теории алгорифмов и математической логики, М., 1973, стр. 42.
3. Г. Б. Маранджян. ДАН СССР, 213, 787 (1973).

Д. М. Седракан, К. М. Шахабасян, Я. Мюкет. Внутреннее магнитное поле пульсаров

В работе [1] был предложен механизм генерации магнитного поля пульсаров, обусловленный различным характером вращения сверхпроводящей протонной и нормальной электронной жидкостей в «пре»-фазе нейтронной звезды. В частности, был оценен порядок магнитного поля на поверхности звезды в предположении, что магнитное поле в основном не влияет на движение этих жидкостей.

В настоящей работе эта задача решается самосогласованно с использованием принципа минимума свободной энергии. Нейтронная звезда рассматривается как вращающийся цилиндр радиуса R , заполненный сверхтекучей нейтронной, сверхпроводящей протонной и нормальной электронной жидкостями. В свободной энергии системы частиц учитываются вращение, магнитное поле, кинетическая и магнитная энергии протонных вихревых нитей. Из условия равенства нулю вариации свободной энергии получаем уравнение, определяющее магнитное поле внутри звезды. Из-за конечной вязкости электроны вращаются твердотельно с угловой скоростью Ω , а скорость протонов v_p связана с магнитным полем уравнением Максвелла

$$\text{rot } \vec{H} = \alpha (\vec{v}_p - \vec{\Omega} \times \vec{r}),$$

где $\alpha = 4\pi en_p/c$, n_p — плотность протонов ($n_p = n_e$), e — заряд электрона, c — скорость света. Здесь мы считаем все протоны сверхпроводящими. Основное уравнение имеет два точных решения: с $H=0$ и с H , удовлетворяющим уравнению $\Delta H = 2\alpha\Omega$.

Внутри звезды удовлетворяется решение с $H=0$, а вблизи поверхности — с $H \neq 0$. Граница этих двух решений R_1 и величина изменения магнитного поля H_0 на этой границе определяются из требования минимума свободной энергии по R_1 и по H_0 . Физически это означает, что по границе R_1 протекает поверхностный ток, компенсирующий внутреннее объемное магнитное поле, созданное вихревыми токами протонов.

Величина магнитного поля на поверхности звезды равна

$$H(R) = \frac{\pi}{\sqrt{2}} \frac{e\hbar}{m_p c} n_p,$$

где m_p — масса протона, $\hbar$ — постоянная Планка. Поле на поверхности звезды — порядка $10^{11} - 10^{13}$ гс, а величина слоя, в котором магнитное поле отлично от нуля, равна 10^{-3} см для $\Omega = 10^3 \text{ сек}^{-1}$.

Таким образом, нейтронная звезда обладает вполне упорядоченной электромагнитной структурой. Значение полного магнитного момента звезды существенно зависит от состояния этой структуры. Колебания протонных вихревых нитей приведут к изменению полного магнитного момента по времени. Тогда звезда станет источником магнито-дипольного излучения электромагнитных волн, частота которых будет определяться частотой колебаний этих нитей. Кинетическая энергия вращения звезды по-

средством вихревых нитей может трансформироваться в электромагнитную энергию.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Д. М. Седракан, К. М. Шахибзян. *Астрофизика*, 8, 557 (1972).

Г. П. Алоджанц, Д. М. Седракан, Э. В. Чубарян. К вопросу о возможной конденсации π^- -мезонов в ядерной материи

Идея об образовании пионного конденсата в ядерной материи впервые была выдвинута А. Б. Мигдалом в 1971 году. В работах Сойера, Скалапино и ряда других авторов, опубликованных в 1972 году, утверждалось, что при плотностях чуть выше ядерной основным состоянием вещества сверхплотных конфигураций является не нейтронное, а некоторое когерентное состояние из примерно равного числа протонов, нейтронов и пионного конденсата с определенным импульсом ($p \sim 170 \text{ Мэв}$). В этих работах не учитывалось межнуклонное взаимодействие.

В настоящей работе показано, что учет межнуклонного взаимодействия в ядерной материи может привести к тому, что энергия нейтронного состояния с небольшой примесью протонов и электронов («пре»-фаза) окажется ниже энергии когерентного состояния с π^- -мезонным конденсатом (пр π^- -фаза). Межнуклонное взаимодействие учитывалось в приближении Хартри-Фока с модельным потенциалом взаимодействия типа юкавского.

Работа опубликована в журнале «Астрофизика», 9, 581 (1973).

НАУЧНАЯ СЕССИЯ ОТДЕЛЕНИЯ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

(7 октября 1974 г.)

7 октября 1974 г. в конференц-зале Дома ученых Ереванского физического института состоялась научная сессия Отделения физико-математических наук АН Арм. ССР. На сессии были заслушаны доклады:

1. В. В. Авакян, К. М. Авакян, А. И. Алиханян, Л. С. Багдасарян, С. П. Казарян, О. М. Винуцкий, С. С. Казарян, С. А. Канкян, Э. А. Мамиджян, Э. М. Матевосян, А. Г. Оганесян, А. Г. Таманян. Результаты эксперимента по идентификации космических адронов с использованием РПИ-детекторов.

2. А. Н. Арванов, Р. Л. Кавалов, М. П. Лорикян, Н. Н. Трофимчук. Управляемая вторичная электронная эмиссия от одиночных быстрых электронов.