с А-фазой возникает диссипативное течение с периодическим в пространстве и времени распределением поля l. Это течение является аналогом резистивного состояния в сверхпроводниках (нестационарный эффект Джозефсона) и представляет собой решетку инстантонов в четырехмерном пространстве-времени. Периодические осцилляции поля l экспериментально наблюдаются.

4. Вращение сверхтекучих жидкостей. В ^{4}He при вращении возникает решетка квантованных вихрей. Аналогичная решетка вихрей Абрикосова возникает в сверхпроводниках 2-го рода, помещенных в магнитное поле, играющее ту же роль, что и вращение. В А-фазе при вращении появляется периодическая структура в поле векторов l и v_s, не имеющая нигде особенностей. В достаточно сильных магнитных полях это состояние сменяется решеткой сингулярных вихрей. Экспериментальное исследование вихревых структур в А-фазе в настоящее время ведется в Финляндии на уникальной экспериментальной установке с вращающимся криостатом (вращающаяся минилаборатория).

ЛИТЕРАТУРА

Воловик Г. Е., Минеев В. П. Физика и топология.— М.: Знание, 1980.

531.5(048)

В. А. Белинский. Солитоны в теории гравитации. Метод обратной задачи рассеяния может быть с успехом применен для интегрирования гравитационных уравнений Эйнштейна в вакууме (или в пространстве, заполненном идеальной жидкостью с уравнением состояния $p = \varepsilon$) в том случае, когда метрический тензор зависит только от двух переменных. Являясь частными, метрики этого типа находят, однако, многочисленные применения в теории гравитации. В этом классе находятся решения Шварцшильда, Керра, аксиально-симметрические метрики Вейля, космологические решения Фридмана, однородные космологические модели с I по VII тип включительно, решения, описывающие цилиндрические волны Эйнштейна — Розена и плоские волны Робинсона — Бонди. Метрикой такого вида описывается также колебательный режим приближения к космологической особенности на участках так называемых «длинных эр», исследованных в [1]. В этой работе уравнения Эйнштейна для рассматриваемой двумерной зависимости метрического тензора были записаны в матричной форме с использованием координат типа тех, что были введены Эйнштейном и Розеном при описании решений с цилиндрическими волнами. Такая форма записи уравнений оказалась наиболее пригодной для применения к ним метода обратной задачи рассеяния.

Соответствующая этим уравнениям спектральная задача (или L — A-пара) приведена в работе [2], где был рассмотрен тот случай, когда метрика зависит от времени и от одной пространственноподобной координаты. Случай, когда обе переменные являются пространственноподобными, рассмотрен отдельно в работе [3]. С первым случаем связаны нестационарные метрики космологического и волнового характера, второму отвечают стационарные гравитационные поля с аксиальной симметрией.

Для обоих указанных случаев построено общее n-солитонное решение уравнений Эйнштейна и исследованы простейшие одно- и двухсолитонные решения. В космологических и волновых солитонных решениях типичная картина эволюции состоит в следующем. Решение обычно представляет собой неоднородную точную космологическую модель и описывает распространение солитонных гравитационных волн на каком-либо однородном космологическом фоне. Это — либо плоские волны, либо цилиндрические. Вблизи момента начальной космологической сингулярности солитонное возмущение локализовано (по одной пространственной переменной) и с началом расширения начинает затухать. В некоторый критический момент оно рождает гравитационные волны, которые в дальнейшем распространяются в пространстве, разбегаясь от места первоначальной концентрации возмущения. Таким образом, указанные решения дают точные модели, описывающие зарождение и распространение во Вселенной солитонных гравитационных волн космологического происхождения, появляющихся за счет начальных неоднородностей гравитационного поля. Эти процессы описаны в работах [4, 5].

В случае стационарных полей с аксиальной симметрией число солитонов в решении должно быть четным. Первый нетривиальный шаг — построение двухсолитонного решения — приводит к метрике Керра. Таким образом, решение Керра представляет собой двойной стационарный солитон (на фоне плоского пространства). n-солитонное решение может быть после этого проинтерпретировано как метрика, описывающая стационарную конфигурацию из $n/2$ взаимодействующих керровских источников. Свойства таких решений исследовались в работах [3, 6].

ЛИТЕРАТУРА

1. Белинский В. А., Халатников И. М. — ЖЭТФ, 1969, т. 57, с. 2163.
2. Белинский В. А., Захаров В. Е. — ЖЭТФ, 1978, т. 75, с. 1953.
3. Белинский В. А., Захаров В. Е. — ЖЭТФ, 1979, т. 77, с. 3.
4. Белинский В. А. — Ibid., с. 123.
5. Belinsky V., Fargion D. — Nuovo Cimento, 1980, v. 59, p. 143.
6. Алексеев Г. А., Белинский В. А. — ЖЭТФ, 1980, т. 78, с. 1297.