

10. Золотко А. С., Китаева В. Ф., Соболев Н. Н., Сухоруков А. П.— ЖЭТФ, 1981, т. 81, с. 933.
11. Золотко А. С., Китаева В. Ф., Преображенский Н. Г., Трашкеев С. И.— Кр. сообр. физ. (ФИАН СССР), 1982, т. 14, № 2.
12. Золотко А. С., Китаева В. Ф., Кроо Н., Соболев Н. Н., Сухоруков А. П., Чиллаг Л.— В кн.: Труды 7-й Бавиловской конференции по нелинейной оптике. Новосибирск, 1981.
13. Золотко А. С., Китаева В. Ф., Кроо Н., Соболев Н. Н., Сухоруков А. П., Чиллаг Л.— ЖЭТФ, 1982, т. 83, вып. 4.
14. Зельдович Б. Я., Табирян Н. В., Чилингарян Ю. С.— ЖЭТФ, 1981, т. 81, с. 11.
15. Csillag L., Janossy J., Kitaeva V. F., Kroo N., Sobolev N. N.— Preprint KFKJ-71-1981.— Budapest, 1981.

539.12.01(048)

Э. В. Шуяк. Кварк-глюонная плазма. В докладе речь идет о состоянии вещества, в котором плотность и (или) температура столь велика, что обычные частицы — нуклоны, пионы и т. д.— диссоциируют на свои составляющие — кварки и глюоны. В силу значительного сходства с обычной электродинамической плазмой эту fazu вещества принято называть *кварк-глюонной плазмой*; см. обзор¹.

Ее теоретическое и экспериментальное изучение важно не только для конкретных приложений (соударения частиц высоких энергий, многокварковые системы, нейтронные звезды, космология), но главным образом для лучшего понимания основного объекта теории: *физического вакуума КХД*, представляющего собой весьма сложную среду из непертурбативных флуктуаций полей.

Важный пример такой флуктуации представляет собой так называемые *инстантоны* — топологические нетривиальные решения уравнений поля². Ценную информацию о характеристиках физического вакуума можно получить в рамках метода правил сумм КХД³, связавшего их с наблюдаемыми характеристиками адронов. Сопоставление этих подходов привело автора⁴ к картине «зернистого» вакуума, включающего помимо мягких флуктуаций с размером порядка 1 Фм и более жесткие флуктуации инстантной природы с радиусом около 1/3 Фм. Хотя они заполняют только около 1/20 пространства-времени, но доминируют в известных вакуумных средах.

Такая картина вакуума позволила объяснить ряд фактов, относящихся к структуре адронов, в частности существование их подструктур в виде так называемых «составляющих» кварков размером также порядка 1/3 Фм.

Существует по крайней мере два фазовых перехода в сверхплотном веществе: «освобождение цвета»⁵ и восстановление киральной симметрии, т. е. обращение в нуль кваркового конденсата. Как показано в⁴, последний сопровождается конечным скачком величины конденсата в точке перехода.

Рассмотрение макроскопических систем позволяет сделать некоторые утверждения относительно многокварковых резонансов. Данные о нейтронных звездах практически закрывают¹ возможность их существования, если они состоят только из u -, d -кварков. Включение примеси более тяжелых s , c —кварков меняет дело, и в принципе возможны состояния с *произвольно большим* числом кварков. Данные по q^2q^2 -мезонам и q^6 -дибарронам качественно согласуются с этим утверждением.

Центральным вопросом теории соударений частиц высокой энергии является вопрос о *применимости макроскопического подхода* к описанию возникающей возбужденной системы. Для диагностики начальных, более горячих этапов соударения нужно использовать «проникающее» излучение в виде γ , e^+e^- и т. д.⁶ или излучение с поверхности. Исследования спектров в области $p_\perp = 1-4 \text{ ГэВ}/c$ ⁷ позволили ответить утвердительно на сформулированный выше вопрос: до энергий протонов порядка 1 ТэВ (в лаб. системе) происходит достаточно быстрое перемешивание и образование приближенно равновесной (локально) плазмы. Более подходящим объектом для таких исследований стали бы соударения тяжелых ядер с энергиями порядка 10—100 ГэВ на нуклон.

ЛИТЕРАТУРА

1. Shuryak E. V., Phys. Rept. 61C, 1980, v. 61C, No. 2.
2. Belavin A. A., Polyakov A. M., Schwartz A. A., Turiakin Yu. S.— Phys. Lett. Ser. B, 1975, v. 59, p. 85.
3. Shifman M. A., Vainshtein A. I., Zakharov V. I.— Nucl. Phys. Ser. B, 1979, v. 147, p. 385, 448, 519.
4. Shuryak E. V.— Phys. Lett. Ser. B, 1981, v. 107, p. 103; The Role of Instantons in QCD: Preprints of Institute of Nuclear Physics, 81-118, 81-134, 82-3; Nucl. Phys. Ser. B, 1982, v. 203, p. 93, 116, 140.

5. Polyakov A. M.—Phys. Lett. Ser. B, 1978, v. 72, p. 477.
Susskind L.—Phys. Rev. Ser. D20, 1979, v. 20, p. 2610.
6. Фейнберг Е. Л.—Изв. АН СССР. Сер. физ., 1962, т. 26, с. 622.
7. Шуряк Э. В.—ЯФ, 1978, т. 28, с. 796; Phys. Lett. B, 1978, v. 78, p. 450.
Жирков О. В.—ЯФ, 1979, т. 30, с. 1098.