

СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

ДУБНА



С 326
2-533

3/12-73

P4 - 7141

3186/2-73
К.Эльк

ОТСУТСТВИЕ ФАЗОВОГО ПЕРЕХОДА
В ОДНОМЕРНОЙ СИСТЕМЕ
СИЛЬНО КОРРЕЛИРУЮЩИХ ЭЛЕКТРОНОВ

1973

**ЛАБОРАТОРИЯ
ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ**

P4 - 7141

К.Эльк

ОТСУТСТВИЕ ФАЗОВОГО ПЕРЕХОДА
В ОДНОМЕРНОЙ СИСТЕМЕ
СИЛЬНО КОРРЕЛИРУЮЩИХ ЭЛЕКТРОНОВ

В последнее время в ряде работ рассматривались одномерные системы типа модели Хаббарда с $6^{1/1}$ или $4^{1/2}$ атомами. В этих моделях вычислялись, кроме других характеристик, также теплоемкость и магнитная восприимчивость. Исходя из особенностей поведения этих величин, в частности наличия максимумов при определенных температурах, авторы предлагали объяснение фазовой диаграммы модели Хаббарда.

Представляется интересным сравнить эти результаты для систем из небольшого числа атомов с результатами, полученными для бесконечной одномерной модели. Это сравнение возможно провести на основе численных данных о плотности состояний $D_{\sigma}(\epsilon)$, полученной недавно в работе ^{13/}. Зная плотность состояний $D_{\sigma}(\epsilon)$, можно обычным образом ^{14/} получить теплоемкость $C(T)$ и магнитную восприимчивость $\chi(T)$ в зависимости от температуры T . Полученные таким образом численные результаты для этих величин представлены на рис. 1 и 2.

Из рисунков видно, что никаких особенностей в поведении величин $C(T)$ и $\chi(T)$ в зависимости от T не наблюдается. Поведение этих величин определяется параметром U - величиной кулоновского взаимодействия электронов в одном узле. При $T \rightarrow 0$ теплоемкость $C(T)$ пропорциональна T , если $U/t < 4$ /где t - полуширина зоны/, или пропорциональна $\exp(T)$, если $U/t > 4$. Величина $C(T)$, проходя через максимум, далее спадает при больших T . Восприимчивость $\chi(T)$ стремится к конечной величине при $U/t < 4$, или к нулю при $U/t > 4$. Такое поведение восприимчивости и теплоемкости определяется

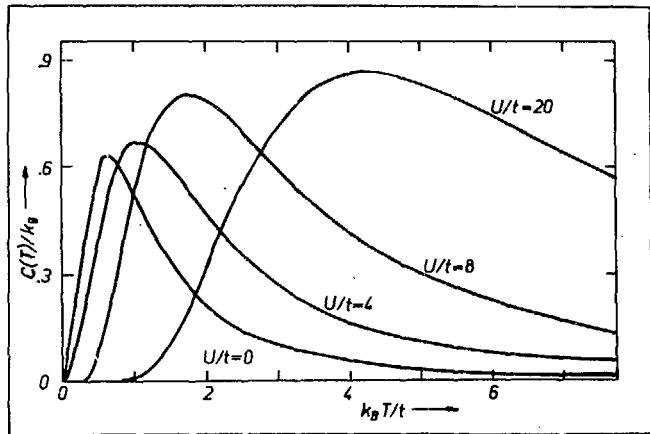


Рис. 1. Теплоемкость $C(T)$ в зависимости от температуры T для разных значений параметра U/t .

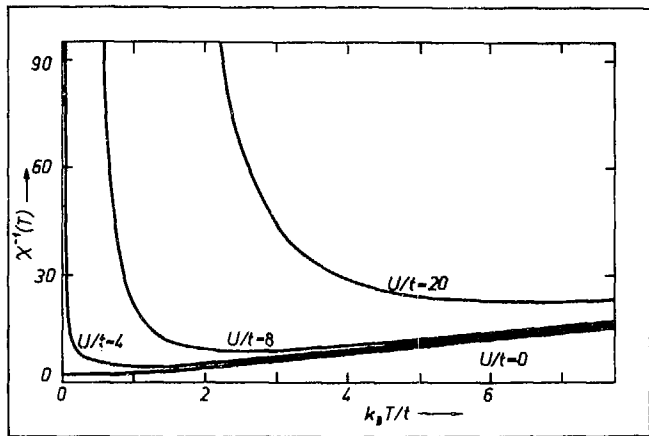


Рис. 2. Обратная магнитная восприимчивость $\chi^{-1}(T)$ в зависимости от температуры T для разных значений параметра U/t / χ^{-1} в произвольных единицах/.

наличием щели в плотности состояний при $U/t > 4$, вычисленной в работе /3/. Результаты, приведенные на рис. 1 и 2, ясно указывают на отсутствие фазового перехода в используемой модели. Полученные в работах /1/ и /2/ дополнительные пики на кривых $C(T)$ и $\chi(T)$, по-видимому, были следствием конечности рассмотренных систем.

Полученное отсутствие особенностей в поведении величин $C(T)$ и $\chi(T)$ совпадает с точным результатом работы /5/, где доказано, что в одномерной модели Хаббарда фазовый переход не существует /при конечных температурах/. Поэтому можно сделать предположение, что выводы работ /1, 2/ о соотношении между максимумами величин $C(T)$ и $\chi(T)$ в конечных системах и наличия фазовых переходов не точны /см. также раб. /5/ /.

Литература

1. H. Shiba and P. A. Pincus. *Phys. Rev.*, B5, 1966 (1972).
2. K. H. Heing and J. Monecke. *phys. stat. sol.*, (b), 50, K117 (1972).
3. K. Elk. *phys. stat. sol.* (b) 50, 439 (1972).
4. L. P. Kadanoff and G. Baym. *Quantum Statistical Mechanics*, New York, 1962.
5. D. K. Gosh. *Phys. Rev. Lett.*, 27, 1584 (1971).
6. D. Cabib and T. A. Kaplan. *Phys. Rev.*, B7, 2199 (1973).

Рукопись поступила в издательский отдел
8 мая 1973 года.