

W. P. Halperin, C. N. Archie, F. B. Rasmussen, R. A. Buhrman, and R. C. Richardson, [Observation of Nuclear Magnetic Order in Solid \$^3\text{He}\$](#) , Phys. Rev. Lett. 32, 927 (1974)

К 1974 году физика низких температур достигла впечатляющих успехов. Благодаря работам Померанчука и Курти исследователи по всему миру успешно достигали температур в несколько мК. Однако все еще не было убедительной экспериментальной демонстрации давно предсказанного, в частности Померанчуком, явления - упорядочения ядерных спинов в твёрдом ^3He при приближении к абсолютному нулю.

Для демонстрации этого явления группа Ричардсона вместо прямых магнитных измерений использовала термодинамические измерения вдоль кривой плавления ^3He . С помощью ячейки Померанчука авторы статьи получали твердую фазу гелия и измеряли производную $T \cdot (dP/dT)$ вдоль кривой плавления. Поскольку давление и температура вдоль кривой плавления связаны с энтропией твёрдой и жидкой фаз через уравнение Клаузиуса-Клапейрона, эти измерения позволили им рассчитать энтропию твёрдого ^3He . Если в твёрдом ^3He происходит магнитное упорядочение, то энтропия должна резко упасть, поскольку спины из разупорядоченного состояния переходят в упорядоченное, что и было успешно продемонстрировано.

Форма перехода и его узость указали на то, что простейшая модель Гейзенберга с взаимодействием только ближайших соседей недостаточна и необходимо учитывать многочастичные обменные процессы. Хотя знак взаимодействия (ферро- или антиферромагнитный) напрямую из этих измерений не следовал, последующие эксперименты (включая ЯМР-измерения той же группы) подтвердили, что основное состояние является антиферромагнитным. До этого момента все известные магнитные переходы наблюдались только для электронных спинов.