

О статье «**Magnetoresistance of the two-dimensional electron gas in a parallel magnetic field**»
Dolgoplov V.T., Gold A. (2000)

В статье [1] выполнен расчет изменения сопротивления двумерного электронного газа с сильным взаимодействием по мере увеличения спиновой поляризации электронов, создаваемой внешним магнитным полем. Чтобы исключить возможные орбитальные эффекты, предполагалось, что магнитное поле параллельно плоскости двумерных электронов.

Задача в тех приближениях, в которых она решена в [1], без труда могла бы быть решена и значительно раньше, по меньшей мере лет на двадцать. В этом смысле ее можно отнести к разряду забытых или пропущенных задач. Она стала актуальна после того, как экспериментально была продемонстрирована возможность достижения магнитного поля полной спиновой поляризации в высокоподвижных кремниевых полевых структурах [2,3].

Идея решения состоит в учете изменения степени экранирования кулоновского рассеивающего центра по мере увеличения спиновой поляризации электронной системы. Эффект становится существенным только при $r_s \sim 1$, где параметр r_s характеризует интенсивность взаимодействия между электронами. (В простейшем случае он равен отношению характерной потенциальной энергии к характерной кинетической.) С другой стороны, формально использованное приближение (метод хаотических фаз с учетом Хаббардовских поправок) справедливо тоже только в той области, где r_s незначительно превышает единицу. Таким образом, формально расчет справедлив лишь в узкой области электронных плотностей, соответствующих значениям r_s близким к единице. Другим существенным недостатком расчета является учет только Хартриевской части рассеивающего потенциала.

Несмотря на эти недостатки, статья [1] получила большую популярность среди экспериментаторов: она цитируется примерно по десять раз ежегодно. Оказалось, что ее результаты адекватно описывают эксперимент (как качественно, так и количественно) даже в пределе $r_s \gg 1$, а кроме того, никакого более совершенного описания изменения транспортных свойств двумерных электронных систем по мере спиновой поляризации за прошедшие годы так и не возникло.

Несколько позже результаты [1] были воспроизведены в работе [4].

1. V. T. Dolgoplov, A. Gold JETP Letters **71**, 27 (2000).
2. T. Okamoto, K. Hosoya, S. Kawaji, A. Yagi Phys.Rev. Lett., **82**, 3875 (1999)
3. T. Okamoto, K. Hosoya, S. Kawaji, et al, Cond-mat/ 9906425 (1999)
4. Igor F. Herbut Phys. Rev. B, **63**, 113102 (2001)