

## ОТЗЫВ

на выпускную квалификационную (бакалаврскую) работу М.Е. Исмагамбетова  
“Транспортные свойства неупорядоченного вейлевского полуметалла”

Работа М.Е. Исмагамбетова посвящена теоретическому исследованию вопроса о средней плотности состояний и проводимости в вейлевском полуметалле с беспорядком типа белого шума. Такая тематика является весьма актуальной в настоящее время, так как вейлевские полуметаллы в последнее время привлекли внимание исследователей своим необычным, линейным спектром в трёхмерных системах. В работе поставлена задача о вычислении средней плотности состояний и проводимости разложением по параметру квазиклассичности  $1/[\tau(E) E]$ , где  $\tau(E)$  - время упругого рассеяния. Необычность задачи состоит в том, что сильная зависимость времени рассеяния от энергии приводит к тому, что квазиклассическое приближение работает наиболее хорошо на малых энергиях, а не на больших, как в случае квадратичного спектра.

В первой части работы рассмотрено вычисление средней плотности состояний и проводимости в рамках самосогласованного борновского приближения. Получена зависимость от энергии вблизи вейлевской точки. Во второй части работы вычислены интерференционные поправки к средней плотности состояний и проводимости, описываемые диаграммами с пересекающимися примесными линиями. Отметим, что само это вычисление является достаточно нетривиальным из-за сильной расходимости интегралов в трёхмерном пространстве. Для выделения членов, зависящих от энергии используется продолжение интегралов с размерности  $d < 2$ . Обнаружен достаточно неожиданный результат: слабо-локализационные поправки оказываются важнее поправок по энергии в рамках самосогласованного борновского приближения.

Бакалаврская работа написана в очень хорошем стиле. При чтении легко прослеживается логика вычислений, детали которых можно найти в приложениях. Недостатков в работе найти не удалось.

На мой взгляд работа бы выиграла от даже качественного обсуждения эффектов связанных с перерассеянием на фриделевских осцилляциях при наличии электрон-электронного взаимодействия (поправки Альтшулера-Аронова).

Таким образом, представленная бакалаврская работа удовлетворяет всем требованиям к выпускной квалификационной работе для бакалавра, а М.Е. Исмагамбетова заслуживает присуждения степени бакалавр с оценкой отлично (10).

Бурмистров Игорь Сергеевич,  
док. физ.-мат. наук,  
зам. дир. ИТФ им. Л.Д. Ландау РАН  
3 июня 2022 г.