

**РЕЦЕНЗИЯ**  
на выпускную квалификационную работу

**Зограбяна Давита Самвеловича**  
**«Аномальный эффект Холла в сверхчистых баллистических электронных каналах»**

Бакалаврская работа Д.С. Зограбяна содержит результаты теоретических исследований аномального эффекта Холла. Работа выполнена на стыке двух бурно развивающихся направлений современной физики конденсированных сред: аномального магнитотранспорта и теории явлений переноса в ультрачистых системах, где рассеяние на дефектах и фононах подавлено. Актуальность работы несомненна.

В выпускной квалификационной работе решена новая и оригинальная научная задача: построена теория аномального эффекта Холла в электронном канале в баллистическом режиме транспорта носителей заряда. Предполагается, что носители заряда распространяются в квазиодномерном канале, вырезанном из двумерной системы. Основным механизмом релаксации импульса – диффузное рассеяние на стенках канала. Также учитывается слабое рассеяние на статических дефектах, которое ограничивает расходящийся вклад от скользящих вдоль границ электронов. Во внешнем магнитном поле помимо нормального вклада в эффект Холла возникает изучаемый Давитом Самвеловичем дополнительный, аномальный вклад, обусловленный наличием у носителей заряда спиновой или долинной степени свободы.

Основная сложность теории состоит в необходимости последовательного учета всех вкладов в аномальный ток, а значит, и в аномальное холловское поле, включая вклад кривизны Берри (аномальной скорости), сдвиговый вклад (как связанный с накоплением сдвигов, так и обусловленный генерацией аномального распределения), а также вклад асимметричного рассеяния на дефектах. Часть вкладов компенсируют друг друга, и требуется глубокое понимание физики процессов, чтобы проследить эти сокращения и не ошибиться. Это было успешно проделано в бакалаврской работе. Также был проведен анализ ответов и выделены основные вклады по параметру отношение ширины канала к длине свободного пробега электронов.

В целом ВКР производит благоприятное впечатление, но имеется несколько замечаний:

1. Не хватает пояснения физического смысла диффузных граничных условий.
2. В тексте есть небольшие огрехи, например, на стр. 10 после формул (15) и (16) есть фраза «Подставляя скалярное произведение (15) и (16) в кинетическое

уравнение (14) ...», однако, там ни в (15) ни в (16) нет скалярного произведения.

Однако, перечисленные замечания не существенны и не снижают высокой оценки.

Считаю, что выпускная квалификационная работа Д.С. Зограбяна заслуживает оценки «отлично», а ее автор – соответствующей квалификации.

Рецензент:

Семина Марина Александровна, д.ф.-м.н.

внс ФТИ им. А.Ф. Иоффе

\_\_\_\_\_  
(подпись рецензента)

«13» июня 2023 г.



Подпись Селишковой С.В., удостоверяю  
в отделе кадров ФТИ им.А.Ф.Иоффе

Селишкова С.В. | Н.С. Буцакере