

## Отзыв

на автореферат диссертации Боголюбского А. С. “Квантовые гальваномагнитные эффекты в полупроводниковых гетероструктурах на основе HgTe и InGaAs”, представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.11. Физика полупроводников

С самого начала исследования низкоразмерных систем, реализованных в МОП-транзисторах, гетеропереходах и квантовых ямах, отдельным направлением было исследование осцилляций Шубникова — де Гааза. Данный метод, благодаря значительной истории своего применения, хорошо проработан, интерпретация результатов измерений надёжна, что делает данный метод одним из основных в исследовании транспортных свойств полупроводниковых систем. Измерение периода осцилляций Шубникова — де Гааза дает информацию о концентрации электронов в двумерных системах, анализ температурных и магнитопольевых зависимостей амплитуды осцилляций позволяет определить эффективную массу, а также сделать выводы о механизмах релаксации носителей заряда и спиновом расщеплении энергетических уровней. Для новых низкоразмерных систем, таких как квантовые ямы на основе теллурида ртути, любая попытка практического применения в микроэлектронике сразу ставит вопрос о транспортных свойствах таких систем, одним из способов исследования которых и является изучение осцилляций Шубникова — де Гааза. В этой связи диссертационная работа Боголюбского А. С. “Квантовые гальваномагнитные эффекты в полупроводниковых гетероструктурах на основе HgTe и InGaAs” оказывается актуальной.

Диссертационная работа посвящена изучению эффектов, определяющих поведение эффективной массы носителей заряда, полученной из анализа осцилляций Шубникова-де Гааза и режима квантового эффекта Холла.

Наиболее значимым научным результатом диссертационной работы, по мнению автора отзыва, является демонстрация того факта, что аномальный фазовый сдвиг может быть не связан с фазой Берри, а обусловлен специфическим соотношением зонных параметров. Данный результат имеет фундаментальное значение для исследования транспортных свойств топологически нетривиальных систем, поскольку вопрос измерения фазы Берри часто обсуждается в литературе. Получение данного результата позволяет провести ещё одну границу, отделяющую топологически нетривиальные свойства от тривиальных, что важно, как для анализа существующих данных, так и для будущих исследований. Результаты диссертации имеют и методическое значение, поскольку убедительно показано, что в широких КЯ теллурида ртути с полуметаллическим спектром корректное значение эффективной массы может быть получено только в достаточно сильных магнитных полях для невырожденных уровней Ландау.

Замечаний к оформлению автореферата нет. С точки зрения содержания, недостатки являются прямым продолжением достоинств автореферата. Поскольку работа содержит как экспериментальные, так и вычислительные результаты, при описании не всегда точно проведено различие между этими группами результатов.

Список публикаций, приведенный в автореферате, является достаточным и отражает высокий научный уровень данной работы. Апробация результатов диссертации проведена на профильных международных конференциях. Личный вклад автора, судя по автореферату, не оставляет сомнений в его решающем значении.

По важности решаемых задач, научной и практической значимости, объему проведенных исследований данная диссертационная работа удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, и соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ, а ее автор Боголюбский А. С., несомненно, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.11. Физика полупроводников.

1.11.2022

Девятов Эдуард Валентинович, д.ф.-м.н., профессор РАН,  
заместитель директора

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физики твердого тела имени Ю.А. Осипьяна Российской академии наук (ИФТТ РАН),

142432, Московская область, г.Черноголовка, ул.Академика Осипьяна, дом 2.  
dev@issp.ac.ru

Подпись Э.В. Девятова заверяю



Ученый секретарь ИФТТ РАН  
к.ф.-м.н. Терещенко А.Н.