

## Отзыв

на автореферат диссертации Черных Игоря Анатольевича  
**«Многослойные эпитаксиальные структуры сверхпроводник-интерслои для  
увеличения токонесущей способности сверхпроводящих лент второго  
поколения»**

на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по  
специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

В последнее время в развитых странах повысился практический интерес к высокотемпературным сверхпроводникам второго поколения (ВТСП-2) как одному из прорывных вариантов развития электроэнергетики. На сегодняшний день в мире уже получены длинномерные ВТСП-2 ленты длиной более 500 м с критической плотностью тока порядка нескольких  $\text{МА}/\text{см}^2$ . Реализованы проекты по созданию опытного оборудования для электроэнергетики (силовые сверхпроводниковые кабели, ограничители токов короткого замыкания, трансформаторы, генераторы и др.). Необходимость разработки оптимальных технологий создания сверхпроводящих слоев являлась очевидным практическим драйвером рассматриваемой работы. С другой стороны, самостоятельный фундаментальный интерес представляет проблематика протекания и перетекания токов в связанных сверхпроводящих слоях. В связи с этим, работа Черных И.А. посвященная исследованию многослойных эпитаксиальных структур сверхпроводник-интерслои является и актуальной, и востребованной на сегодняшний день.

Практическая значимость работы выражается в том, что соискателем, во-первых разработана методика формирования эпитаксиальных буферных и YBCO слоев методом импульсного лазерного осаждения на текстурированных подложках Ni-W и может быть использована при разработке отечественной технологии формирования длинномерных ВТСП-2. Во-вторых, реализацией многослойных структур сверхпроводник-интерслои с кратным увеличением токонесущей способности, которая может стать основой принципиально нового подхода в технологии создания ВТСП-2.

Научная новизна диссертации обусловлена тем, что автором впервые наблюдалось образование террасно-ступенчатых структур на поверхности текстурированных подложек Ni-W при температурах, характерных для роста буферных слоев. Научную новизну также имеют результаты по исследованию изменения кислородного индекса  $x$  распыляемой мишени  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{x-7}$  на кислородную стехиометрию эпитаксиальных пленок YBCO и исследование многослойных структур сверхпроводник-интерслои.

Достоверность полученных экспериментальных результатов подтверждена проведенными оценками и сравнением с литературными данными.

К автореферату диссертации имеется ряд замечаний:

- 1) В автореферате не обсуждается возможность альтернативного объяснения механизма образования террасных структур на поверхности подложки;
- 2) Из автореферата не совсем ясен тип дефектов, по которым происходит перетекание, вследствие чего не ясен механизм перетекания транспортного тока через диэлектрические слои в созданных многослойных ВТСП-2 лентах с интерслоями  $\text{SrTiO}_3$ .

Сделанные замечания не снижают значимость диссертационной работы Черных И.А., выполненной на высоком профессиональном уровне и представляет собой законченную научно-квалификационную работу, соответствующую профилю выбранной специальности и требованиям ВАК к кандидатским диссертациям. Автор диссертации заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния.

Дегтяренко Павел Николаевич,  
к.ф.-м.н. по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния  
Старший научный сотрудник Курчатовского комплекса НБИКС-технологий  
НИЦ «Курчатовский институт»  
e-mail: Degtyarenko\_PN@nrcki.ru  
Тел. +8(499)196-7100(65-80)

Подпись сотрудника НИЦ «Курчатовский институт» Дегтяренко П.Н. заверяю

Главный ученый секретарь

НИЦ «Курчатовский институт» 

С.Ю. Стремоухов

Адрес:

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт» (НИЦ «Курчатовский институт») 

123182, Россия, г. Москва, пл. Академика Курчатова, д. 1

Телефон: +7 (499) 196-9539

e-mail: nrcki@nrcki.ru