

## Отзыв

на автореферат диссертации Петрова Андрея Владимировича  
«Тонкие пленки FeSeTe на аморфных подложках при низких температурах»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-  
математических наук по специальности 1.3.10. Физика низких температур.

Из текста автореферата следует, что в диссертационном исследовании А.В. Петрова решаются актуальные задачи исследования сверхпроводимости в тонких железосодержащих пленках тетрагонального селенида железа интеркалированного теллуром  $\text{FeSe}_{0.5}\text{Te}_{0.5}$  (далее FeSeTe или FST) на аморфных диэлектрических подложках без буферного слоя и нахождения их физических характеристик при низких температурах.

Эти исследования имеют научную значимость как в фундаментальном аспекте, так и в поисково-прикладном аспекте.

Для фундаментальных исследований важно, что в этом материале, имеющем очень простую кристаллическую структуру и две анизотропных щели в спектре возбуждений, до сих пор не раскрыт механизм образования куперовских пар и получение новой информации о физических характеристиках пленок, напыленных на необычную - аморфную - подложку исключительно актуально.

В прикладном аспекте актуальность заключается в том, что разработка сверхпроводящих проводов на основе тонких плёнок FeSeTe на диэлектрических аморфных подложках предлагает потенциально недорогую возможность создания уникальных материалов, способных быть новым типом сверхпроводящих детекторов начала перехода в нормальное состояние в крупных сверхпроводящих обмотках: проблема пока что однозначно нерешённая в прикладной сверхпроводимости.

Научная значимость заключается в разработке комплексной методики формирования и исследования тонких сверхпроводящих пленок FeSeTe на аморфных диэлектрических подложках как первого успешного шага на пути создания прототипов сверхпроводящих проводов так называемого третьего поколения на гибких диэлектрических подложках. Разработанная методика включает подготовку образцов, выбор режимов импульсно-лазерного осаждения, получение оценок температурной зависимости энергии активации вихрей Абрикосова, верхнего критического поля, поля необратимости, плотности критического тока, результаты измерений морфологических, структурных и электродинамических характеристик пленок, определение анизотропии сверхпроводящих параметров пленок - длин когерентности и лондоновских глубин проникновения, анализ нормированной плотности силы пиннинга. Научная значимость заключается также в полученных данных о механизме самотекстурирования за счет изменения элементного фазового состава в осаждаемой пленке и размеров элементарной кристаллической ячейки без эпитаксии к подложке, обнаружении двумерности в поведении пленки, величине энергии активации вихрей и доминировании коррелированного пиннинга на протяжённых дефектах, что дополняет фундаментальные представления о вихревой динамике и устойчивости сверхпроводящего состояния в железосодержащих плёнках.

Практическая значимость заключается в демонстрации возможности получения сверхпроводящих FeSeTe - плёнок с  $T_c \approx 9,5$  К, высокими значениями  $H_{c2}$ ,  $H_{int}$  и плотности критического тока при низкотемпературном (300 °С) импульсном лазерном

осаждении в вакууме на аморфных подложках без применения буферных слоёв. Данный подход может быть адаптирован для гибких диэлектрических подложек типа световодов, что позволит формировать длинномерные сверхпроводящие элементы при сохранении ключевых характеристик и снижении себестоимости. Реализация этой технологии создаёт предпосылки для разработки гибких ВТСП-проводов третьего поколения, способных передавать сигналы и ток с низкими потерями.

Все экспериментальные данные, приведенные в автореферате, получены на современных измерительных установках и не вызывают сомнений в их достоверности. Соискатель хорошо владеет современными, проверенными методами статистической обработки, полученные данные согласуются между собой и с литературными данными для  $\text{FeSe}_x\text{Te}_{1-x}$  на кристаллических подложках.

Результаты работы опубликованы в изданиях, индексируемых в системах Scopus и WoS и рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ. Материалы исследования были представлены на российских конференциях.

Из текста автореферата следует, что диссертация Петрова Андрея Владимировича «Тонкие пленки  $\text{FeSeTe}$  на аморфных подложках при низких температурах» соответствует требованиям, установленным Федеральным законом от 23.08.1996 № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» и Положением о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова к диссертационным исследованиям, а сам соискатель заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.10. Физика низких температур.

Научный руководитель Отделения «Сверхпроводящие и криорезистивные провода и технологии их производства», ОАО «ВНИИКТ», доктор технических наук

28 апреля 2026 г.

 Высоцкий В.С.

Адрес: 111024 Москва, шоссе Энтузиастов, 5

Телефоны: +7-985-766-2634

E-mail: Vysotsky@gmail.com

Подпись Высоцкого Виталия Сергеевича удостоверяю:

Директор научного направления - Заведующий Отделением «Сверхпроводящие и криорезистивные провода и технологии» 

Фетисов С.С.