

ОТЗЫВ научного руководителя на диссертацию на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук Савина Константина Антоновича на тему: «Электрические и фотоэлектрические свойства композита поли(3-гексилтиофена) с наночастицами кремния» по специальности 1.3.11 – «физика полупроводников»

Диссертация Савина К.А. посвящена изучению проводимости и фотопроводимости композитных материалов на основе органического полупроводникового полимера РЗНТ, модифицированного наночастицами кремния (РЗНТ/nc-Si). Органические полупроводниковые материалы вызывают растущий интерес научного сообщества как перспективные материалы для источников возобновляемой энергии и фотоприемников видимого диапазона излучения. Благодаря своим уникальным свойствам, таким как гибкость, малый вес, простота и низкая стоимость производства, а также возможность реализации фоточувствительной области на больших площадях (в том числе посредством рулонной печати) органические полупроводники способны конкурировать с традиционными неорганическими.

Полимер РЗНТ является одним из перспективных кандидатов на роль фоточувствительного элемента промышленных образцов органических солнечных элементов и фотоприемников благодаря своей стабильности, простоте синтеза и фоточувствительности во всем видимом диапазоне. В то же время, органические полупроводники имеют ощутимые недостатки, к которым можно отнести низкие значения проводимости, фотопроводимости и квантовой эффективности, что ухудшает параметры создаваемых на их основе фотоэлектрических приборов. Интересным подходом к решению обозначенных проблем является формирование гибридных органико-неорганических материалов путем добавления в полимеры неорганических наночастиц. В частности, некоторые успехи по повышению эффективности органических солнечных элементов были достигнуты путем модификации

полимера РЗНТ наночастицами кремния. Однако физические механизмы, определяющие электрические и фотоэлектрические свойства композитной системы РЗНТ/nc-Si, не были изучены.

Проведенные Савиным К.А. исследования проводимости и фотопроводимости композитов РЗНТ/nc-Si позволили установить механизм переноса носителей заряда в них. Был обнаружен и описан эффект Пула-Френкеля в РЗНТ/nc-Si в сильных электрических полях (более 10 кВ/см). Продемонстрирована возможность путем варьирования концентрации наночастиц кремния изменять величину и спектральную зависимость фотопроводимости РЗНТ/nc-Si. Разработана модель, описывающая фотопроводимость РЗНТ/nc-Si.

Диссертационная работа Савина К.А. представляет несомненный интерес и с практической точки зрения. Им продемонстрирована возможность создания фотоприемников на основе композитов РЗНТ/nc-Si. Полученные лабораторные прототипы по ряду параметров (спектральный диапазон, токовая фоточувствительность) превосходят известные аналоги на основе органических полупроводников. Также приведенные в работе результаты по влиянию кремниевых наночастиц на проводимость и фотопроводимость РЗНТ могут быть использованы для повышения эффективности гибридных органико-неорганических солнечных элементов.

В процессе подготовки диссертации Савин К.А. зарекомендовал себя высококвалифицированным специалистом, способным самостоятельно ставить и решать научные задачи, анализировать полученные результаты, работать в научном коллективе. На основе полученных им результатов было сделано 11 докладов на профильных Российский и международных конференциях, опубликовано 3 статьи в научных журналах, запатентована полезная модель гибридного фотоприемника.

Диссертационная работа соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, изложенным в разделе 2 «Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном

университете», а ее автор – Савин Константин Антонович заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.11 – «физика полупроводников».

Научный руководитель

д.ф.-м.н, доцент кафедры общей физики и
молекулярной электроники

Физического Факультета МГУ имени М.В. Ломоносова

Форш П.А.

Контактные данные:

тел.: 8(495)9393922, e-mail: forsh @vega.phys.msu.ru

Адрес места работы:

Москва, Ленинские горы д.1, стр. 2.

Подпись Форша П.А. удостоверяю

М.П.

Дата