

## Отзыв

На автореферат диссертации ПЕШКО Ильи Александровича “КВАНТОВЫЕ АНТЕННЫ ДЛЯ СКАНИРОВАНИЯ В ДАЛЬНОМ ПОЛЕ”, представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.02 – теоретическая физика

Фундаментальные достижения в области нанотехнологий позволили говорить о новой революции в реализации новых типов электронных приборов (высокоэффективные принципы компьютеринга; хранение, передача и обработка информации; биология и медицина). Существенна тенденция расширения частотного диапазона их работы, в частности продвижения в область видимого света. При этом становится все более важной роль квантовых эффектов в управлении свойств электромагнитного излучения при помощи различных видов конденсированной материи. В частности, многолетнее развитие микроволновой техники создало основу для продвижения микроволновых принципов в оптическую область. Одной из таких тенденций стало появление наноразмерных антенн микроволнового диапазона – приборов, преобразующих ближние поля оптического диапазона в дальние поля оптического излучения (и обратно).

Такая тенденция порождает ряд фундаментальных и технологических проблем, многие из которых связаны с упомянутой выше квантовой природой используемых эффектов. В частности, появились так называемые квантовые антенны, концепция которых получила практически одновременно теоретическое развитие и экспериментальное подтверждение. При этом сразу же обозначились перспективные области практического применения (сверхразрешающие квантовые радары, сенсорика). Диссертационная работа И.А. Пешко посвящена исследованию квантовых антенн, состоящих из цепочек связанных бозонных мод и двухуровневых систем, тем или иным образом взаимодействующих с электромагнитным резервуаром. Помимо этого, автором исследовались различные схемы радарного типа, основанные на квантовых антеннах, и анализировались преимущества таких схем по сравнению с классическими аналогами. Таким образом, тему диссертационной работы следует признать актуальной.

Автор показал, что регулирование константы унитарной связи в цепочке взаимодействующих бозонных мод, а также управление скоростью потерь в каждой второй моде позволяют добиться логарифмической зависимости времени смешивания от числа мод. Также было продемонстрировано что использование нелинейных потерь позволяет создать одномодовый оптический изолятор. Важным результатом является доказательство того, что

простейшая квантовая антенна, состоящая из двух взаимодействующих диполей, способна создавать электромагнитное поле, обеспечивающее достижение сверхразрешения при сканировании в дальней зоне.

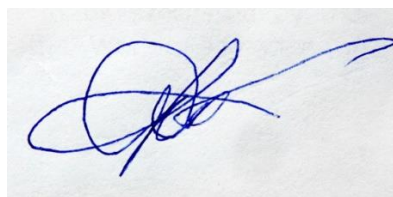
Полученные результаты отличаются значительной научной новизной. Они основаны на фундаментальных принципах современной квантовой оптики и отличаются высоким уровнем. Они представляют интерес с точки зрения практической реализации целого ряда устройств для приложений квантовой оптики и интегральной фотоники.

Результаты диссертации были опубликованы в авторитетных отечественных и зарубежных изданиях, неоднократно докладывались на международных конференциях высокого уровня. В двух статьях диссертант представил результаты индивидуальных исследований (выступил единственным автором). В других статьях диссертант выступил членом международных научных команд, совместно работающих в течение ряда лет.

Судя по автореферату, диссертация И.А. Пешко соответствует всем требованиям ВАК Республики Беларусь, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

И.А. Пешко заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.02 - теоретическая физика.

Профессор-исследователь инженерного факультета Тель Авивского Университета (Тель Авив, Израиль), доктор физико-математических наук



Слепян Г.Я.

Я, Слепян Григорий Яковлевич, даю согласие на размещение данного отзыва в открытом доступе на сайте Института физики НАН Беларуси.