

## ОТЗЫВ

научного консультанта на соискателя учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.6 (01.04.05) «Оптика»

Шойдина Сергея Александровича

Шойдин Сергей Александрович в 1974 году закончил Новосибирский государственный университет по специальности физика и ему была присвоена квалификация: физика, прикладная математика. В 1980 году Шойдин С. А. закончил аспирантуру в ГОИ им. С. И. Вавилова под руководством академика Денисюка Юрия Николаевича. В 1985 году Шойдин С. А. защитил диссертацию «Исследование влияния аберраций оптической системы на плотность записи информации в голографических запоминающих устройствах» по специальности 01.04.05 «Оптика» в диссертационном совете К.105.01.01 Государственного оптического института имени С. И. Вавилова. Ему выдан диплом кандидата физико-математических наук ФМ № 023267. Решением Государственного комитета СССР по народному образованию от 23 октября 1991 г. № 10/1803-д Шойдину Сергею Александровичу присвоено учёное звание доцента по кафедре оптико-электронных приборов. В 2020 году Оптическое общество им. Д. С. Рождественского наградило Шойдина С. А. медалью имени Ю. Н. Денисюка за многолетнюю и плодотворную научно – техническую деятельность в области голографических технологий. В 2003 году Шойдин С. А. награждён почетной грамотой Министерства образования Российской Федерации за многолетнюю и плодотворную научно – педагогическую и учебно-методическую работу по подготовке специалистов с высшим профессиональным образованием, имеет более и активно участвует в научной деятельности, имеет 143 научные публикации и 14 патентов, в том числе 63 работы по теме докторской диссертации, из них 19 изданы в журналах, рекомендованных ВАК для публикации материалов докторских диссертаций, 30 – в изданиях, входящих в международные базы цитирования Web of Science и Scopus. По теме диссертации получены 2 патента и 2 акта о внедрении, один из которых от Ministry of Education and Research of Republic of Moldova, Institute of Applied Physics.

По данным сайта <https://www.researchgate.net/profile/Sergey-Shoydin> имеет более 1000 прочтений своих научных работ, 30 публикаций в журналах, индицирующихся в базе Web of Science (Core Collection), и в базе Scopus. Шойдин С. А. рецензировал более 35 статей в журналах MDPI, имеет импакт-фактор 8 по состоянию на декабрь 2022 г.

Диссертация Шойдина Сергея Александровича посвящена изучению голографических методов преобразования информации в задачах 3D дополненной реальности и голографического телевидения. Шойдину С. А. удалось преодолеть противоречие между большим объёмом голографической информации и ограничениями радиодиапазона, не позволявшими передавать голографический видеопоток, т. к. без существенного сжатия (на 5-6 порядков) голографический видеопоток перекрывает возможности всего доступного человечеству радиодиапазона. Активно развивающиеся в последнее время методы сжатия на основе энтропийного кодирования достигли сжатия только на 2 порядка, поскольку используют традиционные методы сжатия, хорошо работающие для одномерного радиосигнала, несколько хуже для двумерного в современных TV системах и очень плохо в трёхмерных голографических видеопотоках.

Исследуя информационные характеристики голограмм Шойдин С. А. нашёл эффективный метод преобразования голографической 3D информации, позволяющий передавать полноценную 3D голографическую информацию по существующим радиоканалам, что подтверждается патентом автора RU2707582C1. В процессе исследований Шойдиным С. А. найдены физические закономерности, выделяющие информационную структуру голографической дифракционной решётки на фоне структур, не передающих информацию об объекте голографирования. Это позволило не только теоретически предсказать условия, при которых такая передача голографического видеопотока будет возможна, но и в серии экспериментов доказать её практическую реализуемость. Экспериментально был передан 3D видеопоток из 291 кадра с TV частотой кадровой развёртки с изображением живого, движущегося человека, где каждый кадр обладал вертикальным и горизонтальным параллаксом, а также пространственным разрешением, превосходящим сегодняшний стандарт TV высокой чёткости Full HD.

В результате изучения голографических структур аналоговых и компьютерных голограмм Шойдиным С. А. были обнаружены три имманентно присущих голограммам принципиальных и не устранимых в полной мере ограничения на достижимую величину дифракционной эффективности голограмм и предложены пути снижения их влияния на голографический сигнал. Один из этих эффектов долго не был обнаружим, поскольку проявляется только при наличии одновременно двух нелинейностей – нелинейности пространственного распределения записывающего голограмму излучения и нелинейности с локальными максимумами дифракционной эффективности от экспозиции. Этот эффект был автором назван эффектом формфактора по аналогии с формфактором



гравитационного взаимодействия тел неправильной формы и взаимодействия сложных частиц и полей. Отрицательное влияние формфактора в задачах передачи голографической информации компенсируют его особые свойства, позволившие использовать этот эффект в задачах измерения кинетики фотоотклика в новых разрабатываемых голографических материалах. Основанные на использовании свойств формфактора голограмм измерения по точности не уступают классическим интерференционным, а по простоте значительно их превосходят, практически не требуя дополнительного оборудования, что подтверждается полученным автором патентом что подтверждается полученным совместно с Институтом прикладной физики Академии наук Молдовы патентом RU2734093C1.

Диссертационная работа Шойдина Сергея Александровича «Голографические методы преобразования оптической информации в задачах удалённого воспроизведения динамических объёмных изображений» соответствует направлениям исследования: 1 – Развитие физических основ волновой оптики, включая физические процессы интерференции, дифракции, 2 – Принципы формирования световых пучков и электромагнитных полей. Структурированный свет; 3 – Формирование и обработка оптических изображений, топография и томография. Полученные Шойдиным С. А. результаты позволяют эффективно сжимать 3D голографическую информацию для передачи её по существующим радиоканалам

Диссертация соответствует п/п. 9-14 раздела II «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК Минобрнауки России, утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 года (ред. от 26.01.2023). Диссертацию Шойдина Сергея Александровича рекомендую к защите на соискание учёной степени доктора физико - математических наук по специальности 1.3.6 Оптика.

Научный консультант, доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры Лазерных измерительных и навигационных систем Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина) Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, г. Санкт-Петербург.

Владимир Юрьевич Венедиктов

« 17 » марта 2023

