

ГОЛОГРАММЫ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Погорельцев Г.И.

Пырякова М.В.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г.Минск, Республика Беларусь*

Савилова Ю.И – канд. тех. наук, доцент

В данной работе рассмотрена перспектива использования голографии, в современном мире объемных изображений предметов на фотопластинке без использования настоящих ресурсов.

Голограмма — продукт голографии, объемное изображение, создаваемое с помощью лазера, воспроизводящего изображение трехмерного объекта. Голографии прочат будущее визуальных развлечений, поскольку до сегодняшнего дня этот способ был самым многообещающим способом визуализации трехмерных сцен. За изобретение метода голографии в 1947 году Дэннис Габор получил Нобелевскую премию по физике в 1971 году. Все просто: вы буквально видите реальный объект, который на самом деле является объемной картинкой. Его можно обойти, рассмотреть со всех сторон, можно придать мощную глубину, которой не может похвастать никакая другая технология 3D-отображения. [1].

Голограмма – это нечто среднее между тем, что происходит, когда вы фотографируете, и тем, что происходит, когда вы смотрите на что-то реально. Как и фотография, голограмма – это постоянная запись отраженного от объекта света. Но голограмма также выглядит реальной и трехмерной и движется, когда вы смотрите вокруг нее точно так же, как реальный объект. Это происходит из-за уникального способа, которым создаются голограммы. [2]

Свет — это волновой процесс. И Габор заметил, что кроме амплитуды на фотопластинке можно регистрировать еще и фазу света. Чтобы записать голограмму, нужно разделить пучок света на две части, предметную и опорную волну, и зафиксировать их интерференцию. Но это было трудно сделать до того, как появился хороший источник света — лазер. Он обладает свойством когерентности, то есть предсказуемостью не только амплитуды, но и фазы. Когерентность лазера позволила записывать голограммы на обычных фотографических материалах.

В 1962 году американские физики Эмметт Лейт и Юрис Упатниекс предложили использовать для записи голограмм лазер, луч которого делится на две части и с помощью зеркал направляется на объект и регистрирующую среду. И объектная, и опорная волна попадает на фотопластинку с одной стороны — так формируется пропускающая голограмма. Чтобы ее восстановить, нужен источник света с той же длиной волны, на которой производилась запись. Чаще всего для этого используют луч того же лазера.

Советский физик Юрий Денисюк примерно в то же время предложил записывать отражательные голограммы в трехмерной регистрирующей среде. При этом луч лазера расширяется линзой и направляется на фотопластинку, за которой стоит регистрируемый объект. Часть луча, проходя через специальную прозрачную фотопластинку, формирует опорную волну, а отраженный от предмета свет формирует объектную волну. Так записывается отражательная голограмма, или голограмма Денисюка, ее видно при свете солнца или лампы, потому что в голограмму как бы встроен селектор длин волн, он выбирает из всего спектра именно ту длину волны, которая была использована при записи.

Разновидность пропускающих голограмм, изобретенных американцем Стивеном Бентоном, называют радужными, потому что трехмерные изображения на таких голограммах наблюдаются на фоне радуги. Они ориентированы на массовое производство. Их используют в рекламе, из них делают акцизные марки, пломбы сохранности. Вообще радужные голограммы используют для защиты от подделок, потому что мошенники пока плохо освоили метод голографии (в отличие от полиграфического способа нанесения рисунков).

Голографию применяют в спектроскопии — это область исследования, которая регистрирует спектры электромагнитного излучения различных веществ. Так определяют вещества, изучают их температуру и плотность. Один из основных инструментов спектроскопии — дифракционная решетка, поверхность, на которую нанесено большое количество щелей или выступов. Их обычно нарезают на специальных машинах механически, алмазным резцом. Но сейчас их записывают голографическим способом. Если задать определенный угол схождения опорной и предметной волны от точечных источников, а в месте пересечения поставить регистрирующую среду — запишется голограмма, а после проявления образуется рельеф. Это и есть дифракционная решетка, полученная при помощи лазера, а не нарезанная механически.

Важное применение голографии — уплотнение информации для волоконных линий связи. Это позволяет пропускать больше каналов связи по волокну, что увеличивает скорость передачи данных.

Конечно, голография — это еще и фундаментальный метод работы с информацией, при помощи которого можно записывать, передавать, воспроизводить многомерные массивы данных. Но часто слово «голография» используется не, по существу, а как мода, как приманка для всякого рода манипуляций с сознанием человека. [3]

Исследования в области голографических технологий и интерфейсов в последнее время становятся все более популярными в научной среде. Несмотря на то, что полноценное внедрение голограмм в нашу жизнь произойдет не скоро, практически не остается сомнений в том, что за этими технологиями будущее. Но вполне возможно, что будущее — это ближе, чем кажется, ведь недавно специалисты компании KT Corporation (одного из крупнейших южнокорейских операторов мобильной связи) совместно с коллегами из Verizon провели первый в истории сеанс голографической связи, используя для этого возможности мобильных сетей стандарта 5G.

Абоненты, участвующие в столь историческом событии, находились в разных частях света: в США и Южной Корее. Для проведения сеанса связи было использовано особое голографическое оборудование и специальное программное обеспечение для обработки огромного количества информации в режиме реального времени. Характеристики устройства и ПО по понятным причинам держатся в секрете. Во время «голографического звонка» присутствовали Хуанг Чанг-Кю, руководитель корпорации KT, и Лоуэлл МакАдам, президент компании Verizon.

Интересным является еще и то, что голографическое устройство, обеспечивающее связь, было подключено к не самому мощному планшету, самой мощной частью которого был модуль связи 5G. Помимо всего прочего, это служит доказательством тому, что для работы в 5G-сетях не требуются высококачественные и высокопроизводительные устройства, при этом скорость, которую можно получить при помощи стандарта связи 5 поколения, в 100 раз превышает нынешние скорости, которыми нас обеспечивает LTE. [4]

Head-up-дисплеи в то время новинкой не были. Например, немецкая компания Continental — мировой лидер в их производстве — устанавливала HUD в автомобили BMW, Audi и Mercedes с 2003 года. Традиционные устройства отображения информации на лобовом стекле — очень сложные приборы с изогнутыми зеркалами и сферической оптикой. И что критически важно, требующие большого объема, примерно 18 л — полтора обычных ведра! А ведь разместить эти полтора ведра нужно в районе рулевого колеса — одной из самых значимых точек автомобиля. Поэтому HUD оснащаются большие дорогие авто, которые изначально спроектированы с местом под дисплей. Неудивительно, что за установку проекционного дисплея в дилерских центрах немецких авто марок с вас попросят не меньше 100 000 рублей. Ну а на обычных машинах классический HUD не увидишь. [5]

Голографические методы используются в настоящее время как для фиксации, так и для исследования криминалистических объектов. Голография совершеннее фотосъемки; она позволяет получить более полную информацию об объекте, ибо представляет собой процесс регистрации на светочувствительном слое не только амплитудных (как в фотографии), но и фазовых характеристик светового потока.

Известно, что все освещенные объекты поглощают, отражают и рассеивают свет. Формирующееся при этом световое поле содержит полную информацию об объектах, их форме, взаимном расположении и даже материале, из которого они состоят. При осмотре объекта именно на это реагирует глаз наблюдателя. Полученную информацию анализирует мозг, в результате человек видит.

В каждом из направлений перемещения зрачков наблюдателя структура светового поля, формируемого объектом, несколько отличается от соседнего. Поэтому смена ракурса осмотра изменяет взаимное положение объектов. Следовательно, для наиболее полной регистрации нужно фиксировать не изображение объекта, а формируемое им световое поле. Научившись регистрировать это поле, а затем восстанавливать его, можно "увидеть" образ объекта таким же, каким он был в момент фиксации. [6]

Список использованных источников:

Что такое голограмма и как ее сделать? [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://hi-news.ru/research-development/chto-takoe-gologramma-i-kak-ee-sdelat.html> — Дата доступа: 11.04.2021.

Голограмма [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://hi-news.ru/tag/gologramma> — Дата доступа: 11.04.2021.

Голография: история и применение [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://postnauka.ru/faq/82396> — Дата доступа: 11.04.2021.

KT и Verizon провели первый в истории сеанс голографической связи [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://hi-news.ru/technology/kt-i-verizon-proveli-pervyj-v-istorii-seans-golograficheskoy-svyazi.html> — Дата доступа: 11.04.2021.

Полярная механика [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.popmech.ru/vehicles/378252-golografiya-na-lobovom-stekle-kogda-nam-zhdat-styokol-displeev/> — Дата доступа: 13.04.2021.

Голография в криминалистике [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://alldetectives.ru/crime/kriminalisticheskaya-fotografiya-videozapis-i-golografiya-golografiya-v-kriminalistike.html> — Дата доступа: 13.04.2021.