

ЛАЗЕР, КОПИРУЮЩИЙ КАРТИНЫ

Сотрудники Физического института им. П.Н. Лебедева РАН (ФИАН) с помощью видимого света разработали новую технологию прямого лазерного переноса вещества. Управлять техникой, способной воспроизводить масляную живопись, осуществлять литографию и даже строить микросхемы, можно как принтером — через компьютер.

Теперь лазер используют во многих технологических процессах — им режут, паяют, плавят, зондируют различные среды. В начале XXI в. к этому набору добавили перенос вещества давлением, возникающим в микрообъеме под действием импульса света. Главным инструментом этой технологии, получившей название «прямого лазерного письма», стали ультрафиолетовые устройства, пригодные для создания дисплеев, осуществления литографии, изготовления миниатюрных электронных компонентов и источников питания. Они обладают рядом неоспоримых достоинств (низкая пороговая энергия, малая глубина проникновения и возможность увеличения разрешения до нескольких тысяч точек на дюйм), однако у

них есть и существенные недостатки: высокая стоимость, необходимость специальной УФ-оптики и стойких к ультрафиолетовому излучению материалов, невозможность переноса с помощью одного импульса большого числа элементов.

Группа ученых из ФИАНа под руководством доктора технических наук Александра Насибова предложила оригинальный способ «письма», при котором перенос вещества осуществляется с помощью лазера на парах меди, работающего в режиме усилителя яркости изображения. Ее доводят до пороговой величины, что «провоцирует» выброс, например, масляной краски. Причем такая техника позволяет «копировать» не только отдельные элементы картин, но и фрагменты. Ее эффективность ученые доказали опытным путем: они перенесли изображение суперобложки книги французского писателя Поля Элюара «Письма к Гала» (1999 г.) на пластиковые карты.

Предложенный учеными ФИАНа метод принципиально отличается от других подобных способнос-



Демонстрация возможности «письма» масляными красками с помощью лазера на парах меди, работающего в режиме усилителя яркости изображения.

тью переносить на заданный объект различные вещества, в том числе и твердые, что невыполнимо при использовании обычных принтеров. Для художника, например, он открывает возможность «писать» картину масляными красками без кисти — сначала мастер воспроизводит ее на экране компьютера, а затем лазером переносит на холст.

Цветовая гамма получаемого фрагмента зависит от количества в нем пикселей*, их диаметра и окраски. Иными словами, путь к колористическому решению в каждой отдельной «точке» картины лежит через управление этими параметрами. «Капля (пиксел) может быть, скажем, диаметром 200 мкм, а отдельные субпиксели в ней — 20 мкм. Благодаря этому изображение воспроизводится с очень высоким разрешением, причем цвет будет практически таким же, как при смешивании красок. Размер одного субпикселя, — поясняет Насибов, — определяется возможностями оптической системы — при наличии

специальной техники лазерное излучение можно сфокусировать до длины волны и даже меньше».

Копирование картин — не единственное применение данной технологии. На месте масляных красок могут быть тонкие пленки, органические соединения, полупроводниковые структуры. Поэтому инновацию можно использовать в электронной промышленности для изготовления пассивных элементов микросхем (резисторов, емкостей, индуктивностей) и органических светодиодов (дисплеев), а также для выполнения литографии, нанесения маркировок, в том числе на металл.

Максимальная скорость печати вязкими красками с помощью лазера на парах меди достигает $80 \text{ см}^2/\text{с}$, максимальная площадь переносимого за импульс массива (при средней мощности 10 Вт) — $\sim 10^{-2} \text{ см}^2$.

По материалам Агентства научной информации «ФИАН-информ»

Фото с интернет-сайта ФИАН

Материал подготовила Марина ХАЛИЗЕВА

*Пиксел (от англ. *picture element* — элемент изображения) — наименьший логический элемент двумерного цифрового изображения в растровой графике (прим. ред.).