

# Поверхностно-рельефные голограммы. Современное состояние и перспективы

А. Ф. Смык, А. В. Шурыгин

ООО «Джеймс Ривер Бранч», Москва, Россия

В докладе дан обзор современного состояния технологии и рынка поверхностно-рельефных голограмм. Рассмотрены мотивы применения голограмм потребителями и приведены оценки объемов продаж. Включены фото и видеоматериалы, иллюстрирующие наиболее распространенные формы применения голограмм и перспективные визуальные эффекты.

*Ключевые слова:* Оптика, Голография, Поверхностно-рельефные голограммы.

*Цитирование:* Смык, А. Ф. Поверхностно-рельефные голограммы. Современное состояние и перспективы / А. Ф. Смык, А. В. Шурыгин // HOLOEXPO 2023: 20-я Международная конференция по голографии и прикладным оптическим технологиям : Тезисы докладов. — СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2023. — С. 196–198.

Изготовление поверхностно-рельефных голограмм создало голографическую промышленность. Эти голограммы, как правило, изготавливаются перенесением рельефа с металлической матрицы на термопластичную пленку на голографических эмбоссерах (прокаточных машинах) при давлении и температуре [1-2]. Производительность значительна при небольших затратах, высота рельефа составляет доли мкм. Это обусловило востребованность голограмм и их хорошую совместимость с другими полиграфическими технологиями, в том числе, защитными.

Основные мотивы применения голограмм – защита, декорирование, образование. По объему продаж (около 5.3 млрд. \$ в 2023 г.) доминируют защитные голограммы [3], но в последние годы декоративные применения для упаковки неуклонно растут (одновременно со средним размером голограммы). ИНМА оценивает объем продаж в 188 млрд. \$ к 2025 году (вместе с самой упаковкой) [4]. Часто голографическая упаковка несет и защитную функцию. Применение в образовании, культуре, здравоохранении, прикладных исследованиях в стоимостном выражении не может сравниться с защитой и упаковкой, но устойчиво развивается. Оно способствует благосклонному отношению к голографии конечного потребителя.

Наиболее распространенные формы применения поверхностно-рельефных голограмм:

- самоклеящаяся разрушаемая этикетка;
- фольга горячего (холодного) тиснения;
- прозрачные ламинаты на ID;
- ламинаты на жесткой упаковке;
- рельефная пленка на упаковке;
- ныряющая нить, отрывная лента;
- рельеф, сформированный на месте;
- глиттер;

– внешняя коррекция ранее сформированного рельефа.

Как видно из этого перечня, технология применения голограмм отработана хорошо и разнообразно. Тем не менее поверхностно рельефным голограммам есть куда совершенствоваться. Среди наиболее очевидных направлений развития:

- смягчение требований к условиям освещения;
- повышение яркости и чистоты цветов;
- усиление роли признаков «неосведомленной идентификации»;
- повышение технологического барьера для поддельщиков;
- сохранение невысокой цены и технологической совместимости с полиграфией и упаковкой;
- снижение воздействия на природу.

Достичь этих целей можно, например, применением:

- голограмм с асимметричным профилем, в том числе нулевого порядка;
- голограмм со сниженными требованиями к освещению (кристалл, бронза, трекограммы);
- точным комбинированием различных типов голограмм и оптических элементов;
- плазмонных голограмм.

Поверхностно-рельефные голограммы далеко не исчерпали своих возможностей и остаются локомотивом голографии.

### Список источников

- [1] **Iwata, F.** Characteristics of a photoresist hologram and its replica / F. Iwata, J. Tsujiuchi // Applied Optics. — 1974. — 13. — № 2. — P. 1327–36.
- [2] **Fagan, W.** Optical Security & Anticounterfeiting Systems / W. F. Fagan // Proceedings of the SPIE. — 1990. — 10308.
- [3] Security Holograms Market Insights & Industry Trends by 2033 / URL: <https://www.futuremarketinsights.com/reports/security-holograms-market>
- [4] Growth for Holography in 2022 as Covid and Other Threats Continue to Impact - International Hologram Manufacturers Association / URL: <https://ihma.org/growth-for-holography-in-2022-as-covid-and-other-threats-continue-to-impact/>.

# **Surface-relief holograms. State of the art and development prospects**

*A. Smyk, A. Shurygin*

James River Branch LLC, Moscow, Russia

This report provides an overview of the state of the art of embossed holograms as the most common and most effective commercial technology. The reasons for applying holograms as protective elements, eye catching element, stimulate sales and illustrative applications are considered. The common forms of holographic products are analyzed. Some market estimates are given. Directions for the embossed holograms development are proposed.

*Keywords:* Optics, Holography, Surface-relief holograms.