

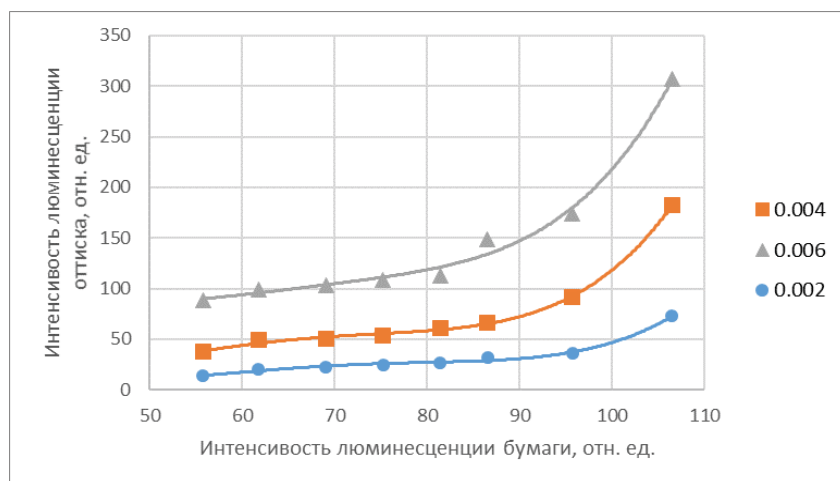
О. А. Гриценко, ассист.;  
Д. С. Гриценко, ст. преп., канд. техн. наук  
(КПИ им. Игора Сикорского, ИПИ, г. Киев)

## **ОСОБЕННОСТИ ПОДБОРА БУМАГИ ДЛЯ ПЕЧАТИ МАРКИРОВОК УПАКОВОК С НАНОФОТОННЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ**

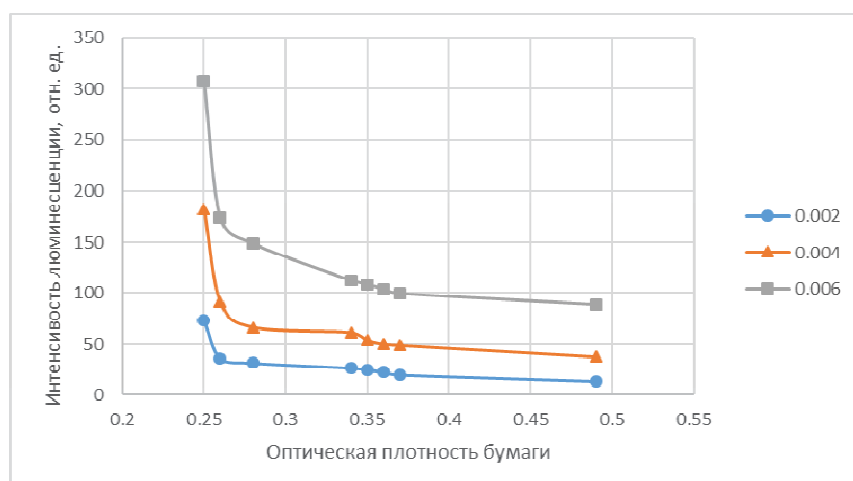
Маркировка разнообразной упаковки люминесцирующими метками с нанофотонными элементами (наноразмерными частицами, имеющими свойство поглощать ультрафиолетовый и излучать видимый свет) используется не только для защиты продукта от подделки, но и для регистрации процессов, которые происходят внутри или снаружи упаковки [1, 2]. Такая маркировка позволяет создавать «умную» упаковку, способную отслеживать состояние запечатанного продукта или условий его хранения и сообщать об этом путем изменения оптических свойств маркировки. Нанесение подобных маркировок на упаковочные материалы печатными методами перспективно, однако при этом необходимо учитывать влияние свойств запечатываемого материала на люминесцентные свойства получаемых маркировок.

В данной работе было проведено исследование влияния оптической плотности и люминесценции бумаги как материала, из которого изготавливается упаковка, на люминесцентные свойства маркировок с нанофотонными элементами. Для нанесения маркировок был использован струйный принтер Epson Stylus SX 4300 и краски на основе наночастиц серебра с концентрацией 0,002, 0,004 и 0,006 моль/л. Для измерения оптической плотности был использован денситометр Gretag Macbeth DensiEye 700. Для записи спектров люминесценции был использован люминесцентный спектрометр Perkin Elmer LS55.

На рис. 1 показана зависимость интенсивности люминесценции оттиска от интенсивности люминесценции бумаги при ряде концентраций люминесцентной составляющей в краске. Обнаружено, что интенсивность люминесценции оттиска возрастает при возрастании интенсивности люминесценции бумаги вследствие поглощения наночастицами серебра части люминесцентного излучения бумаги. На рис. 2 показана зависимость интенсивности люминесценции оттиска от оптической плотности бумаги при ряде концентраций люминесцентной составляющей в краске. Обнаружено, что интенсивность люминесценции оттиска уменьшается при возрастании оптической плотности бумаги вследствие поглощения бумагой части люминесцентного излучения краски.



**Рисунок 1 - Зависимость интенсивности люминесценции оттиска от интенсивности люминесценции бумаги,  $[Ag] = 0,002..0,006$  моль/л**



**Рисунок 2 - Зависимость интенсивности люминесценции оттиска от оптической плотности бумаги,  $[Ag] = 0,002..0,006$  моль/л**

Таким образом, для получения наибольшей интенсивности люминесценции печатных маркировок упаковок с нанопотонными элементами рекомендуется выбирать бумагу с наибольшей собственной люминесценцией и наименьшей оптической плотностью.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Сарапулова О. О. Проблеми поліграфічного виготовлення новітніх пакувань з нанорозмірними фотоактивними елементами / О. О. Сарапулова, В. П. Шерстюк // Технологія і техніка друкарства. – 2013. – №2. – С. 46–57.
2. Гриценко О. О. Виготовлення нанопотонних маркувань для розумних пакувань / О. О. Гриценко, Д. С. Гриценко // Упаковка. – 2017. – №3. – С. 44–49.