

ность, низкую газопроницаемость, экологическую безопасность, хорошую формуемость, сохранение качества, обеспечение микробиологической безопасности и др.).

Ученые ОАО Борисовский завод полимерной тары «Полимиз» в сотрудничестве с БГУ разработали съедобную пленку, которая состоит из крахмала и пищевых полимеров на основе воды. Технология изготовления достаточно простая: из пюре формируют массу с пластификатором и сушат готовый пласт при температуре не выше 60 °С.

При более высокой температуре пленка становится хрупкой. Уже создано более 500 опытных съедобных образцов. Все они обладают высокой прочностью и способны конкурировать с материалом, полученным из целлюлозы.

Она отлично усваивается организмом, подходит для нанесения печати съедобными чернилами, также позволяет экспериментировать с ингредиентами, цветами и благодаря антибактериальным свойствам увеличивать сроки хранения продуктов. Такую пленку можно использовать при упаковке кондитерских изделий, специй, меда, мяса и молочной продукции, спортивного питания, витаминных добавок.

Исследователи продолжают активно работать над поиском альтернативных вариантов упаковки – возможно, совсем скоро мир откажется от традиционных упаковочных материалов, которые оказывают негативное влияние на окружающую среду.

УДК 004.056:655.3.026.7

А.А. Молдованов, асп.;  
Л.С. Корочкин, проф., д-р техн. наук;  
М.С. Шмаков, зав. кафедрой, канд. техн. наук  
(БГТУ, г. Минск)

## **ПОВЫШЕНИЕ ЗАЩИТЫ ПРОДУКЦИИ ОТ ФАЛЬСИФИКАЦИИ НА ОСНОВЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО КОДИРОВАНИЯ ШТРИХОВЫХ КОДОВ**

Среди тенденций современного рынка выделяется особенность использования штриховых кодов матричного типа в сфере маркировки логистической единиц и розничной продукции. На отечественном рынке развивается распределенная информационная система (ИС) «Электронный знак». Подобная система идентификации и учета продукции также получила свое развитие и в Российской Федерации под наименованием «Честный знак» [1]. Подобные системы прибегают к использованию двумерных штриховых кодов (DataMatrix, в частно-

сти), которые являются носителем информации, позволяющей уникально идентифицировать отслеживаемую единицу на каждом этапе ее движения и обеспечить контроль легитимности операций над ней. Линейные и матричные штрих-коды широко используются и в других сферах, в том числе с применением распределенных ИС [2], среди которых можно выделить сферу розничной торговли (Point of Sale), системы регистрации времени, аккумуляции данных, складскую логистику и т. п. В докладе рассматривается возможность модификации штрих-кодов с целью повышения защищенности информации.

Основное преимущество штриховых кодов – это то, что они являются наиболее компактным графическим представлением произвольного массива данных. Также получение информации, которую они содержат, может быть автоматизировано использованием сканеров: как промышленных, так и сканеров смартфонов. Штрих-код по сути является изображением, которое может быть нанесено на материальный носитель различного рода, к примеру: печатью на бумаге офисным принтером, полиграфической печатью на бланках строгой отчетности или деловой документации, гравировкой лазером баркодов на специфических поверхностях и др.

Следует отметить, что стандарты матричных штрих-кодов, базирующиеся на алгоритмах Рида – Соломона, поддерживают корректуру ошибок, что означает наличие уровня защищенности закодированной информации от повреждения либо потери. Однако чтобы повысить уровень защищенности самой информации, верифицировать ее, прибегают к интеграции кодов в информационные системы, где проверку информации осуществляют специализированные сервисы, регистрирующие инциденты в базе данных с последующим представлением ее контролирующим органам.

Поддержка избыточности матричными штрих-кодами типов QR, DataMatrix и Aztec и подобными позволяет модифицировать их потенциально таким образом, что читабельность основных (полезных) данных стандартным сканером не нарушится, однако код будет наделен дополнительной информацией, целью которой является повышение защищенности самого штрих-кода, подтверждение его оригинальности и, как следствие, повышение защищенности как полезной информации, так и самого документа, на котором была произведена печать или аппликация штрих-кода. Подобное решение может быть использовано как быстрый и простой способ первичной верификации данных, в случае если интегрированные сервисы недоступны либо отсутствуют как таковые. В случае применения дополнительных методов кодирования/сокрытия избыточной информации для ее распозна-

вания могут применяться идентификаторы латентного изображения либо специализированное программное обеспечение на мобильном устройстве.

Предложены общие подходы к модификации стандартных матричных кодов с внесением сторонней информации без потери возможности считывания стандартным сканером. Рассмотрен вариант применения специального сканера кодов при модификациях более высокого уровня, при которых стандартные алгоритмы считывания не могут быть применены.

Предлагаемый подход позволяет сделать вывод, что компактность и емкость матричных штриховых кодов позволяет использовать их в качестве дубликата информации, передаваемой основным документом. А возможность их модификации без потери корректности считывания позволяет интегрировать в структуру кодов скрытую информацию для повышения уровня защищенности основных данных.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Национальная система цифровой маркировки «Честный знак». URL: <https://xn--80ajghhoc2aj1c8b.xn--p1ai/> (дата обращения: 18.05.2020).

2. Верзун Н. А., Воробьева Д. М., Колбанев М. О. Информационные технологии и телекоммуникации. СПб.: СПбГЭУ, 2018. 100 с.

УДК 655.3.021.3

Д. А. Анкуда, ст. преп.; А. А. Коренькова, преп.-стажёр.  
(БГТУ, г. Минск)

#### **МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВЯЗКОСТЬЮ ФЛЕКСОГРАФСКИХ КРАСОК**

В флексопечати краски по вязкости близки к краскам высокой печати (0,05–0,50 Па·с). Она является менее вязкой (более жидкой), чем печатные краски для офсета. Печатными красками определяются многие печатно-технические и потребительские свойства оттиска. Флексографские краски состоят из связующего (пленкообразователя), растворителя, пигмента и различных добавок, которые могут находиться в различных соотношениях в зависимости от вида краски.

В процессе печати происходит постоянное испарение спирта, что влечет за собой динамическое изменение вязкости краски. Чтобы поддерживать вязкость на определенном заданном уровне, необходимо периодически вводить в систему циркуляции краски добавки спирта. Предлагается использовать автономное добавление спирта из ем-