

примерно в 2–2,5 раза, увеличение выхода деловой древесины на 6–8%, что в пересчете на 100 м<sup>3</sup> составляет 8 м<sup>3</sup> готовой пилопродукции, тем самым обеспечивая экономический эффект при распиловке твердолиственных пород (дуб, бук, граб, ясень) в размере 30–50 тыс. руб., хвойных (сосна, ель, лиственница) – 15–17 тыс.руб, мягколиственных (осина, береза, тополь, ольха) –5–8 тыс. руб и повышения производительности технологического процесса на 5–7%. Помимо этого, за счет снижения количества дополнительных операций (фугование, строгание) возможно получить экономический эффект в размере 3–5 тыс. руб. со 100 м<sup>3</sup> за счет сокращения потерь в отходы на 1,5–3%.

#### **Список использованных источников**

1. Кедров, С. С. Колебания металлорежущих станков [Текст] / С. С. Кедров. – М.: Машиностроение, 1978. – 199 с.

УДК 659.154

**Д.М. Медяк, Д.М. Урбанович**

Белорусский государственный технологический университет

### **УПАКОВКА ТОВАРА – ГАРАНТИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПОТРЕБИТЕЛЯ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ**

Тара и упаковка используются человечеством с самых ранних этапов человеческой цивилизации. Особенно интенсивно индустрия упаковочных материалов стала развиваться в конце XIX – начале XX вв., когда в обиход вошли пленочные и пластмассовые упаковочные материалы.

Упаковка – средство или комплекс средств, обеспечивающих защиту продукции от повреждения и потерь, окружающей среды от загрязнений, а также обеспечивающих процесс обращения продукции – транспортирование, хранение и реализация. В свою очередь, упаковка должна обладать защитными, потребительскими, экологическими и рекламно-эстетическими свойствами [1].

И хотя защитные свойства должны обеспечивать сохранность продукта с момента упаковки до момента потребления и предусматривать защиту продукции от подделки, в последнее время случаи фальсификации товаров участились. Особенно это касается продукции пищевой, фармацевтической и парфюмерно-косметической промышленности [1]. По данным Организация экономического сотрудни-

чества и развития (ОЭСР), за один год (2013 г.) количество контрафактных товаров составило 2,5% всего мирового импорта, объем торговли подделками превысил 461 миллиард долларов. Чаще всего, по мнению специалистов, подделываются американские, итальянские и французские бренды.

Рассмотрим ситуацию с подделкой товаров в Республике Беларусь и с фальсификацией белорусских брендов за границами Республики. Несколько лет назад, в Брянске, был обнаружен факт продажи поддельной сгущенки под Рогачевской маркой. Некоторые псевдопроизводители, пытались держать марку, делая более правдоподобной этикетку и разливая продукт в жестяные банки, для чего требовалось дорогостоящее оборудование. Но большинство использовало дешевую упаковку дой-пак. Практически все фальсификаторы указывали не свой настоящий адрес, а Рогачевского комбината [2].

На сегодняшний день, одно из первых мест по объемам реализации фальсифицированной пищевой продукции занимает алкоголь. Такой товар может нанести вред не только здоровью граждан, но и экономике, т.к. налоги от таких продаж не поступают в бюджет. Такие напитки чаще всего поступают из России и Казахстана. Большой фальсификации подвержены элитные марки алкогольной продукции, при производстве которой зачастую вместо этилового спирта применяется метиловый. Так, в 2016 году в Иркутске отравилось 122 человека, 74 из которых погибло, после употребления концентрата, в состав которого входил метанол [3].

Для того чтобы оценить, какие свойства наиболее важны для современной фирменной упаковки пищевой продукции, был проведен экспертный опрос по методу ранговой корреляции. В качестве экспертов выступали работники типографии, потребители продукции, преподаватели. Рассматривались следующие параметры упаковки: экономичность изготовления упаковки К1, защита от подделки К2, качество исполнения К3, дизайн К4, цветовая гамма К5, информационное содержание К6, безопасность использования К7, экологичность К8, срок изготовления К9, удобство использования К10, возможность транспортировки и хранения продукции К11, надежность защиты продукта К12, совместимость с упаковываемым продуктом К13.

Экспертный опрос по методу ранговой корреляции основан на том, что каждый из  $m$  экспертов ( $m = 7$ ), участвующих в опросе, присваивает каждому из оцениваемых  $n$  объектов ( $n = 13$ ) некоторое ранговое число. При этом наиболее важное свойство занимает 1-ое место, следующее – ранг 2 и т. д. в порядке убывания значимости. Число рангов  $k$  (в данном случае  $k = 5$ ) не совпадает с числом объектов  $n$ , поэтому эксперты присваивают разным объектам один и тот же ранг.

Результаты экспертного опроса были представлены в виде матрицы, элемент  $u_{ij}$  которой соответствует ранговому числу, поставленному  $i$ -тым экспертом для  $j$ -того свойства. Поскольку число рангов меньше, чем число оцениваемых объектов ( $k < n$ ), поэтому для обеспечения возможности применения метода ранговой корреляции объектам присваивают нормированные ранги. Нормированные ранги соответствуют среднему арифметическому суммы мест, которые занимают объекты с одинаковыми рангами. Матрица нормированных рангов представлена в таблице.

**Таблица – Матрица нормированных рангов**

Эксперт	КК1	КК2	КК3	КК4	КК5	КК6	КК7	КК8	КК9	КК10	КК11	КК12	КК13
1	13	3	3	7,5	11	11	7,5	7,5	11	7,5	3	3	3
2	10	2,5	2,5	6	10	12,5	6	8	10	6	2,5	2,5	2,5
3	9	4,5	9	1	4,5	11,5	4,5	4,5	9	11,5	4,5	4,5	4,5
4	9	2,5	2,5	9	9	12	9	2,5	13	5,5	5,5	5,5	2,5
5	5,5	5,5	5,5	10	5,5	10	12	5,5	13	1,5	1,5	1,5	10
6	10,5	1	4	4	4	10,5	8	4	12,5	8	4	4	8
7	8	1	8	8	3	13	12	8	8	3	3	3	8
$\Sigma$	65	20	34,5	45,5	47	80,5	59	40	76,5	43	63,5	24	38,5

Последняя строка таблицы содержит суммы нормированных рангов для каждого свойства упаковки. Более важному параметру соответствует минимальная сумма рангов. Свойства упаковки расположились в порядке убывания значимости следующим образом: К2 (защита от подделки), К12 (надежность защиты продукта), К3 (качество исполнения), К13 (совместимость с упаковываемым продуктом), К8 (экологичность), К10 (удобство использования), К4 (дизайн конструкции), К5 (цветовая гамма), К7 (безопасность использования), К11 (возможность транспортировки и хранения продукции), К1 (себестоимость изготовления упаковки), К9 (срок изготовления), К6 (информационное содержание).

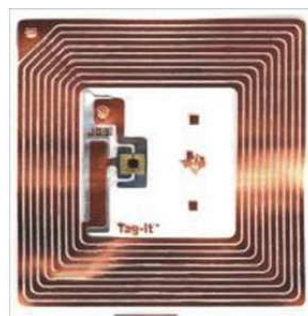
Следовательно, эксперты считают одним из важных свойств фирменной упаковки пищевой продукции защиту от подделки. Наиболее эффективными способами защиты упаковки на сегодняшний день являются методы, основанные на использовании информационных технологий, таких как нанесение QR-кода на продукцию и технология RFID.

QR-код (англ. Quick Response Code – код быстрого реагирования) – это способ аутентификации товаров, облегчающий ведение

учета. Двухмерный код представляет собой чёрные квадраты, расположенные в квадратной сетке на белом фоне и печатается на упаковке вместе с другой информацией о продукте. Пример QR-кода представлен на рисунке. Он может считываться смартфонами или другими устройствами и распознаваться специальными программами. В QR-коде может быть зашифрована любая информация. В случае упаковки товара кодируется, например, ссылка на сайт производителя продукции, где можно уточнить информацию о дате выпуска продукта, номере серии и т.д., таким образом проверив его подлинность. Это позволяет использовать QR-код в качестве удобного защитного и маркетингового инструмента в пищевой, фармацевтической, косметической и других отраслях промышленности [4].

RFID-технология (англ. Radio Frequency IDentification – радиочастотная идентификация) – метод автоматической идентификации объектов, в котором с помощью радиосигналов считываются и записываются данные, хранящиеся в RFID-метках.

RFID-система состоит из считывающего устройства и RFID-метки. Метка представляет собой миниатюрное запоминающее устройство в виде самоклеящейся этикетки, которая наклеивается на упаковку или внутрь товара (например, книги). Она состоит из микрочипа, который хранит информацию, и антенны, с помощью которой метка передает и получает информацию. Когда метка попадает в зону регистрации, ее сигнал принимается считывающим устройством [5].



Пример QR-кода и RFID-метки

Сфера применения RFID постоянно расширяется. Особенно технология востребована в тех отраслях, где требуется контроль перемещения объектов в реальном времени, интеллектуальные решения автоматизации, способность работать в жестких условиях эксплуатации, безошибочность, скорость и надежность [5]. В частности, в индустрии потребительских товаров и розничных продаж RFID-системы отслеживают товар на всех этапах цепи поставки, от производителя до прилавка. Товар вовремя выставляется на полку, не залеживается на скла-

де и отправляется в те магазины, где на него более высокий спрос. Одновременно решается вопрос защиты товара от подделки на промежуточных этапах поставки и предотвращается возможность хищения товара из торгового зала магазина.

Таким образом, информационные технологии позволяют защитить современное общество и потребителей от подделок товаров.

### **Список использованных источников**

1. Федько В. П. Товарная политика организации: учебник. Питер, 2018. 258 с.

2. Сделано в подвале: В России подделывают белорусскую сгущенку // Новости Гомеля и Гомельской области [электронный ресурс]. 2018. Режим доступа: <http://gp.by/category/news/society/news127280.html>. – Дата доступа: 27.11.2019.

3. Понял, что теряю зрение // Tut.by – Белорусский портал [электронный ресурс]. 2016. Режим доступа: <https://news.tut.by/world/524910.html>. Дата доступа: 29.11.2019.

4. Нанесение QR-кода на упаковку // Защита от подделок [электронный ресурс]. 2017. Режим доступа: <https://original.su/company/onas/novosti/nanesenie-qr-koda-na-upakovku/>. – Дата доступа: 01.12.2019.

5. RFID и штрих-код // Автоматизация бизнеса [электронный ресурс]. 2019. Режим доступа: [https://www.vostok.dp.ua/infa1/rfid/rfid\\_i\\_shtrikhovoe\\_kodirovanie/](https://www.vostok.dp.ua/infa1/rfid/rfid_i_shtrikhovoe_kodirovanie/). Дата доступа: 02.12.2019.

УДК 630\*37.001.63

**К.А. Меняйлов**

Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА МАНИПУЛЯТОРА АВТОСОРТИМЕНТОВОЗА С ПРИМЕНЕНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

Созданию и внедрению манипуляторов высокого технического уровня препятствует то, что еще некоторые вопросы кинематики, динамики и компоновки манипуляторов недостаточно исследованы.

В настоящее время для моделирования работы кранов-манипуляторов преимущественно используются аналитические методы, такие как «ручное» составление и решение уравнений Лагранжа II ро-