

3. Климушев Н. К., Прудникова О. М. Моделирование технологических процессов лесопромышленного производства. Ухта: УГТУ, 2003. 76 с.

4. Хотянович А. И., Турлай И. В. Моделирование и оптимизация процессов лесозаготовок и транспорта леса. Лабораторный практикум. Минск: БГТУ, 2015. 72 с.

5. Борщев А. Как строить красивые и полезные модели сложных систем: материалы конф. «Имитационное Моделирование. Теория и Практика» ИММОД- 2013. Казань: Изд-во «Фэн» АН РТ, 2013.

6. Маликов Р. Ф. Практикум по имитационному моделированию сложных систем в среде AnyLogic 6. Уфа: Изд-во БГПУ, 2013. 296 с.

УДК 630.3:519.6

Студ. Е.И. Барташевич, Ю.А. Бедная

Науч. рук. доц. Р.О. Короленя (кафедра информатики и веб-дизайна, БГТУ)

ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ ТОВАРОВ В ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПОТОКАХ

Под автоматической идентификацией товаров следует понимать группу методов, позволяющих автоматически идентифицировать объекты и фиксировать данные об этих объектах в специализированных системах.

Системы автоматической идентификации, в общем случае, можно разделить на два направления – *контактные* и *бесконтактные*. В настоящее время наибольшее распространение получили следующие технологии бесконтактной идентификации [1, 2]: на основе штрихового кодирования; на основе радиочастотных меток.

В соответствии с межгосударственным стандартом ГОСТ 30721-2000 «Автоматическая идентификация. Кодирование штриховое. Термины и определения», *штриховое кодирование (Bar Code Technologies)* – технология автоматической идентификации и сбора данных, основанная на представлении информации по определенным правилам в виде напечатанных формализованных комбинаций элементов установленной формы, размера, цвета, отражающей способности и ориентации для последующего оптического считывания и преобразования в форму, необходимую для ее автоматического ввода в вычислительную машину.

Существует множество способов изображения товарного номера и различной другой информации в виде штрихового кода, большинство из которых имеют узкую сферу применения. В качестве наиболее известных можно назвать *EAN/UPC*, Код 39, *ITF*, *ITF-14*, Код 128, *EAN/UCC-128*, Код 93, *RSS*, Код 49, *PDF-417*, *QR-код*, *Микро-PDF*, *Data Matrix*, *Кодабар* и т. д. [3].

В логистике для идентификации единиц поставки на всех этапах транспортировки разработан и применяется уникальный стандартный 18-разрядный номер транспортной упаковки (*SSCC – Serial Shipping Container Code*). Код *SSCC* включает в себя индикатор упаковки, регистрационный номер предприятия (в Республике Беларусь его присваивает Ассоциация ГС1 Бел.), индивидуальный номер логистической единицы (присваивается предприятием), контрольную цифру [4].

Помимо линейных штриховых кодов, в настоящее время разработаны решения в виде двумерных штриховых кодов, наиболее распространенными из которых являются *Aztec code*, *MaxiCode*, *QR code*, *Data Matrix*.

RFID (англ. *Radio Frequency Identification* – радиочастотная идентификация) – метод автоматической идентификации объектов, в котором посредством радиосигналов считываются или записываются данные, хранящиеся в так называемых транспондерах, или *RFID*-метках [2, 5]. Идентификация объектов (субъектов) производится по уникальному цифровому коду, считываемому из памяти специализированной микросхемы-транспондера (**transmitter / responder** – передатчик-приемник) – электронной метки, прикрепляемой к объекту идентификации.

В логистике области применения технологии обширны [2]:

- складское материально-техническое обеспечение;
- логистика и управление цепями поставок в режиме реального времени;
- идентификация движущихся объектов в реальном времени;
- системы контроля доступа;
- подделки различных категорий товаров;

Проведенные исследования показывают, что и технологии штрихового кодирования и *RFID* имеют свои достоинства и недостатки [2, 5]. Выбор же оптимальной технологии для автоматической идентификации товаров в логистических потоках во многом зависит от концептуального подхода в дальнейшем развитии компании.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иконников, В. Ф. Информационные технологии и системы в логистике : учеб.-метод, пособие / В. Ф. Иконников, А. М. Седун, Н. Г. Токаревская. – Минск : БГЭУ, 2012. – 87 с.

2. Информационные системы и технологии в логистике и управлении цепями поставок: учебное пособие / В. А. Медведев, А. С. Присяжнюк, – СПб: Университет ИТМО, 2016. – 183 с.

3. Ассоциация ГС1 Бел. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gs1by.by/Информационные-материалы/> – Дата доступа: 04.02.2022.

4. Штриховое кодирование в логистике. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://logists.by/logistics/logistics-tools/shtrihovoe-kodirovanie-v-logistike> – Дата доступа: 08.02.2022.

5. Взгляд изнутри: RFID и другие метки. Хабрахабр. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/post/161401/> – Дата доступа: 08.02.2022.

УДК 630.3:528.8

Студ. Е.И. Барташевич

Науч. рук. доц. Р.О. Короленя (кафедра информатики и веб-дизайна, БГТУ)

РОЛЬ СИСТЕМ ГЛОБАЛЬНОГО СПУТНИКОВОГО ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ В ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОЙ ЛОГИСТИКЕ

Эффективное развитие лесного бизнеса, рациональное использование лесных ресурсов, мониторинг, инвентаризация и учет лесного фонда – все это требует точной и достоверной информации для поддержки принятия качественных управленческих решений.

Системы глобального позиционирования (*GNSS*) – комплексные электронно-технические системы, состоящие из совокупности наземного и космического оборудования, предназначенные для определения местоположения (географических координат и высоты), а также параметров движения (скорости и направления движения) наземных, водных и воздушных объектов [1, 2]. В настоящее время такие системы широко применяются в различных областях (таблица).

Таблица – Области применения *GNSS*

Геодезия и картография	Местоопределение
<ul style="list-style-type: none">- геодезическая съемка;- кадастровые работы;- поддержка проведения инженерных работ и строительства;- актуализация карт и планов;и т.д.	<ul style="list-style-type: none">- пространственно - ориентированный доступ к информационным ресурсам;- комплексная информация об окружающем пространстве;и т.д.
Навигация	Мониторинг
<ul style="list-style-type: none">- автоматизация управления техникой;- строительные работы;- дорожные работы;- транспорт;- научные исследования;- досуг и отдых; и т.д.	<ul style="list-style-type: none">- мониторинг местоположения;- координация работы служб;- мониторинг перемещения;- оперативный мониторинг состояния инженерных сооружений и конструкций; и т. д.

В настоящее время можно выделить следующие глобальные спутниковые системы [2]: NAVSTAR GPS – американская система навигации; GALILEO – европейская система навигации; ГЛОНАСС – российская система навигации; BEIDOU китайская система навигации.