

УДК 65.012.12

ОСНОВЫ ЦИФРОВОГО МОНИТОРИНГА МАРКИРОВАННЫХ RFID-МЕТКАМИ ОБЪЕКТОВ

В.И. Дравица, А.В. Решетняк, Е.А. Якушкин

Центр Систем Идентификации, Минск

BASES OF DIGITAL MONITORING OF OBJECTS MARKED WITH RFID TAGS

V.I. Dravitsa, A.V. Reshetniak, E.A. Yakushkin

Centre for Identification Systems, Minsk

Описана модель физических событий для обеспечения цифрового мониторинга маркированных RFID-метками объектов в соответствии с требованиями международных стандартов ISO/IEC 19987:2017 Информационная технология. Информационные сервисы EPC (EPCIS) и ISO/IEC 19988:2017 Информационная технология. Словарь основных видов деятельности. Оба указанных стандарта предназначены для совместного применения. Использование стандартизованного словаря CBV имеет решающее значение для обеспечения однозначной идентификации маркированных RFID-объектов с использованием сервисов EPCIS.

Ключевые слова: информационный сервис EPC, основной бизнес-словарь, GS1, прослеживаемость в цепях поставок.

A model of physical events to provide digital monitoring. RFID-objects is described in accordance with the requirements of international standards ISO/IEC 19987: 2017 Information technology - EPC Information Services (EPCIS) Standard and ISO/IEC 19988: 2017 Information technology - Core Business Vocabulary Standard. Both of these standards are designed to be used together. Using standardized vocabulary provided CBV standard, is critical to ensure unambiguous identification of RFID-objects using EPCIS services.

Keywords: EPC Information Services, Core Business Vocabulary, GS1, traceability in supply chains.

Введение

Уникальная идентификация, атрибуция данных, управление процессами, маркировка и другие стандартизированные подходы являются основой для построения интеграционных решений и предоставляют возможность упростить бизнес-операции, повысить их эффективность и снизить риски. Эти подходы позволяют принимать инновации и внедрять современные технологии в существующие практики с наименьшими затратами.

Технологии автоматической идентификации и их стандартизация получили свое развитие с 1973 года, когда был принят первый стандарт по идентификации продукции штриховыми кодами [1]. В 2003 году Международной ассоциацией GS1 была создана отдельная организация – EPCGlobal, которая обеспечивает техническое развитие и стандартизацию EPC/RFID-технологий.

В соответствии с требованиями EPCGlobal, в память чипа RFID-метки, которой маркирован конкретный физический объект, записывается EPC (Electronic Product Code), который позволяет обеспечить идентификацию этого объекта (например единицы товара).

Ряд стандартов, разработанных GS1 и EPCGlobal, принят международной организацией по стандартизации ISO в исходной редакции, что позволяет говорить о признании единых подходов системы GS1 на глобальном уровне.

Главным достоинством стандартов и технологий GS1 и EPCGlobal является возможность уникальной идентификации объектов с обеспечением процессов автоматического считывания информации без участия в них человека с использованием RFID-технологий.

1 Базовые подходы цифрового мониторинга маркированных объектов в соответствии с требованиями стандартов GS1

GS1 назначает уникальные идентификационные ключи, используемые в различных отраслях с возможностью идентификации объектов, включая физические товары, упаковки, логистические единицы, возвратную и обменную тару, локацию участников, документы, сервисы и т. д.

Ключевым элементом идентификации является глобальный уникальный номер предприятия – GCP (Global Company Prefix), на основе которого формируются все нижеперечисленные идентификаторы GS1:

- GTIN – Global Trade Item Number;
- GLN – Global Location Number;
- SSCC – Serial Shipping Container Code;
- GRAI – Global Returnable Asset Identifier;
- GIAI – Global Individual Asset Identifier;
- GSRN – Global Service Relation Number;
- GDTI – Global Document Type Identifier;
- GSIN – Global Shipment Identification

Number;

– GINC – Global Identification Number for Consignment;

– GCN – Global Coupon Number.

Для систем прослеживаемости или мониторинга движения объектов по цепочкам поставки вышеперечисленные ключи однозначно определяют соответствующие им объекты.

По существу, глобальные решения по мониторингу цепочек поставки и системам прослеживаемости должны опираться на стандарты, которыми регламентированы следующие ключевые технологии:

– идентификация контролируемых объектов;

– получение информации о контролируемых объектах;

– разделение информации между участниками цепочки поставок.

Ключевым стандартом, на котором строятся упомянутые выше решения, является ISO/IEC 19987:2017 Information technology – EPC Information Services (EPCIS) Standard, являющийся абсолютно нейтральным по отношению к отрасли применения и выполняемым бизнес-процессам. Работа EPCIS основана на управлении событиями в реальном масштабе времени.

Вторым базовым стандартом, обеспечивающим работу приложений и взаимодействие различных систем на основе единых подходов, является стандарт ISO/IEC 19988:2017 Information technology – Core Business Vocabulary (CBV) Standard. Он описывает все необходимые для работы с технологией EPCIS справочники и классификаторы, на основе которых формируются так называемые мастер-данные о событиях [2]–[5].

Сервисы EPCIS позволяют программным приложениям фиксировать необходимые данные в точках считывания цепочки поставок. В качестве приложений выступают учётные системы участников цепочки поставок (производители товаров, транспортные компании, дистрибутивные центры, информационные системы сети ритейлеров и торговых предприятий).

2 Описание модели цифрового мониторинга маркированных RFID-метками объектов

Определены два типа данных, применяемых в стандарте EPCIS:

– данные по событиям фиксируются в репозитории EPCIS и к ним обеспечивается доступ посредством EPCIS Query Interface. К примеру, данными для фиксации события являются следующие параметры: «в момент времени T, объект X был обнаружен в локации L».

– мастер-данные – это дополнительные данные, которые обеспечивают необходимый контекст для интерпретации событий.

Стандарт EPCIS определяет генерируемое событие. При этом различные типы физических событий, которые охватывают все существующие активности цепочки поставок для любых отраслей деятельности, могут быть описаны моделью, представленной на рисунке 2.1, где:

– EPCISEvent – базовый метакласс, описывающий событие;

– ObjectEvent – представляет событие, которое произошло с одним или более объектами, идентифицированными EPC;

– AggregationEvent – событие, произошедшее с одним или несколькими объектами, идентифицированными EPC, физически объединёнными (объекты, объединённые на паллету и событие зафиксировано с данной агрегацией объектов в одной точке считывания в один момент времени);

– QuantityEvent – событие, относящееся к определённому количеству объектов, имеющих один тип и не имеющими идентификацию каждого объекта (к примеру, событие случилось для 200 упаковок товаров, без идентификации каждой конкретной упаковки);

– TransactionEvent – представляет событие для одного или нескольких объектов, идентифицированных EPC, взаимосвязанных с одной или несколькими бизнес-транзакциями (сообщениями или документами).

Каждое событие фиксируется и регистрируется с использованием RFID-артефактов, имеет четыре информационных измерения и некоторые другие определяющие характеристики:

– What (Что) – указывают центральные характеристики – список EPC для ObjectEvent или EPCClass для QualityEvent по объектам, для которых зафиксировано событие. Этот информационный артефакт отличается для различных типов событий;

– When (Когда) – указывает дату и время, когда произошло событие;

– Where (Где) – указывает бизнес-локацию, идентифицирующую место фиксации события, и так же, где ожидается следующее событие с физическим объектом;

– Why (Почему) – указывает бизнес-контекст, по которому фиксируется событие, к примеру:

– бизнес-шаг или активность в технологической цепочке, соответствующее зафиксированному событию (к примеру, получение товара, продажа товара);

– бизнес-состояние (диспозиция) объекта после того, как совершилось событие («Хранится на складе», «Транзит», «Продан»);

– бизнес-локация – физическое месторасположение, в котором объект находился в конкретный момент времени при фиксации соответствующего события;

– точка считывания – локация, в которой было зафиксировано событие с объектом с помощью считывателя или сканера штрихкода;

– ссылка на бизнес-транзакцию, включая тип транзакции и её конкретный идентификатор, то есть идентификатор документа, конкретного типа, с которым связан контролируемый объект или объекты, к примеру, ЗАКАЗ № 1234567, по которому поставлены товары А, В, С;

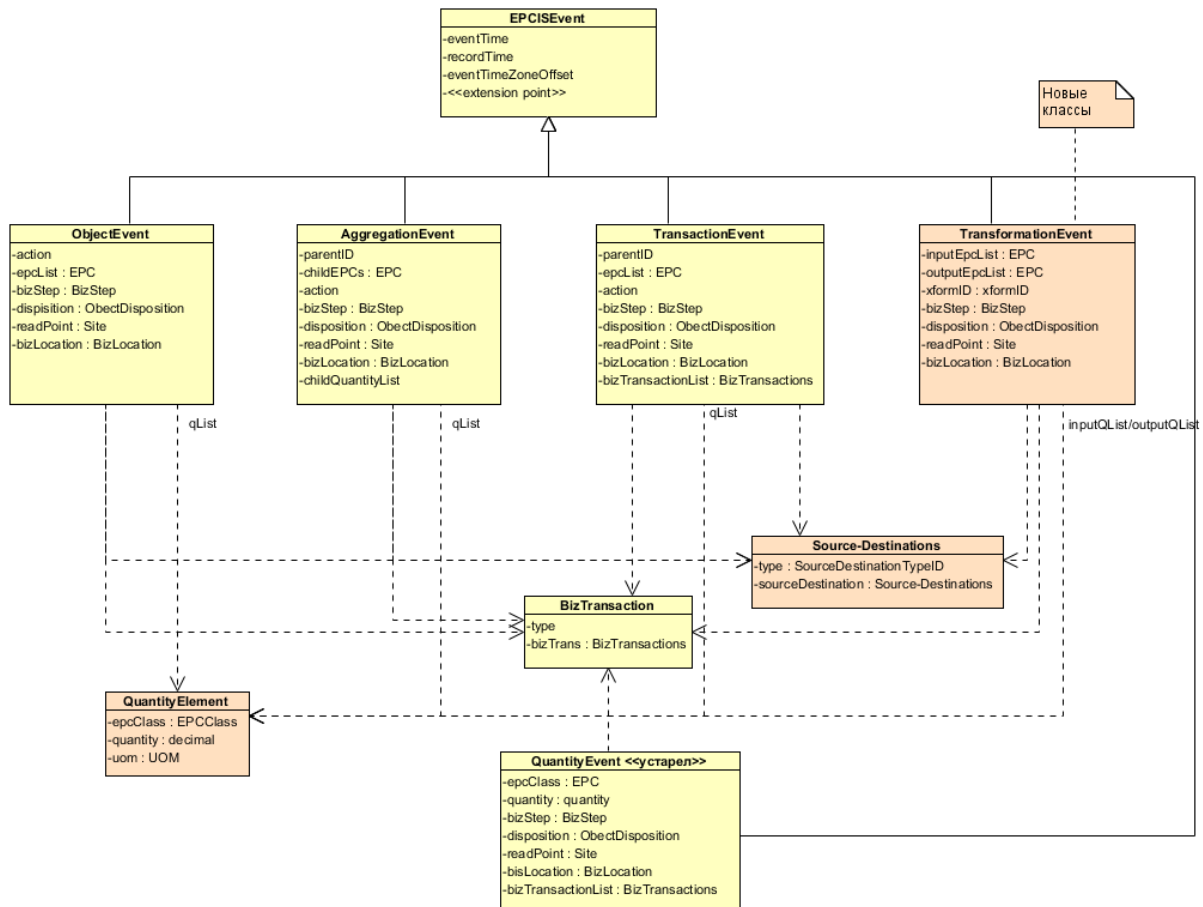


Рисунок 2.1 – Модель физических событий

– ссылки на источник и получатель – ссылки на один или несколько источников, или получателей информации о событиях. Так же, как и транзакции, определяемые типом и конкретным идентификатором, к примеру, идентификатор № 123 определяет владельца товара.

Ключевые типы событий отражают данные, зафиксированные в репозитории EPCIS. В соответствии с содержимым данных, выделяют следующие элементы описания событий:

- типы значения – базовые типы;
- типы события – типы событий EPCIS;
- поля события – описание события;
- типы словаря – типы используемых словарей для описания данных;
- атрибуты основных данных – расширяемые данные, описывающие индустриально выделенные данные объектов;
- элементы словаря – описывают элементы указанного словаря.

В общем случае могут рассматриваться словари бизнес-шагов, расположения и бизнес-транзакций. Базовым словарём является CBV.

Каждое событие формирует несколько утверждений, которые в своей группе определяют семантику события. Некоторые из этих утверждений говорят о том, что было истиной в

определённый момент времени. Другие утверждения говорят об ожидании истинного состояния после события. Такие события называют:

- ретроспективная семантика – говорит о событии, произошедшем ранее;
- ожидаемая семантика – говорит о текущем состоянии объекта.

Например, если: «груз № 23 въехал в здание № 5 через двери № 6 в 11:23», то ретроспективное утверждение говорит о том, что: «груз № 23 был прочитан около дверей № 6 в 11:23». В свою очередь ожидаемое утверждение говорит о том, что: «груз № 23 находится в здании № 5». Ключевая разница заключается в том, что ретроспективное утверждение относится к конкретному времени в прошлом, а ожидаемое утверждение говорит о текущем состоянии объекта. Ожидаемое утверждение предполагает, что если груз № 23 когда-либо покинет здание № 5, то другое сообщение типа EPCIS будет сохранено в хранилище.

В общем случае ретроспективная семантика описывает вещи, которые неоспоримо примут истинное состояние во времени и относятся к тем данным, которые должны быть получены посредством внешних приложений. Ожидаемая семантика должна больше относиться к отношению «что произойдёт», чем «что происходит».

Каждый из ключевых типов событий содержит поля, которые определяют четыре измерения EPCIS-события:

- сущности, являющиеся объектом события;
- дата и время;
- расположение, рядом с которым появилось событие;
- бизнес-контекст.

Данные четыре измерения могут быть представлены как «что, когда, где и почему». Например, измерение «что» изменяется в зависимости от типа события.

Мастер-данные представляют собой элементы словаря CBV. Эти элементы называются элементами словаря и описывают бизнес-шаги, диспозиции объектов, локации, сайты, субсайты, транзакции, источников и получателей события.

Заключение

В цепочках поставок в настоящее время наиболее распространены бумажные технологии и активное участие человека в процессах организации движения, хранения и сбыта продукции. Этот факт является наиболее слабым звеном в борьбе с контрафактом, точности систем прослеживаемости и мониторинга цепочек поставок.

При этом даже продвинутые участники рынка, которые применяют штриховые коды, RFID-идентификацию, EDI-технологии, в основном реализуют свои бизнес-процессы без учёта глобальных стандартов, что не обеспечивает три основных требования стандартов GS1 – видимость объектов в цепочках поставок, трассировку перемещения объектов и прозрачность цепочки поставки для участников и контролёров.

Ещё более проблема усугубляется для крупных торговых сетей, когда появляется необходимость срочного отзыва (возврата) с рынков сбыта некачественной или контрафактной продукции.

Новые подходы и технологии, применяемые для реализации систем прослеживаемости на основе стандартов GS1, значительно изменяют ситуацию и снижают риск продажи контрафактного и некачественного товара в цепочках поставок.

Очевидным решением описанных выше проблем является применение RFID-меток для маркировки контролируемых в цепочке поставок

объектов и обеспечение автоматического считывания информации при движении объектов по цепочке поставок без вмешательства человека.

При этом системы, функционирующие по стандарту EPCIS, обеспечивают (за счёт автоматического считывания RFID-меток) немедленную фиксацию событий в репозитории EPCIS.

При автоматизации цепочки поставок (по всем точкам фиксации событий в локациях), в репозитории EPCIS сохраняется информация по всему жизненному циклу товара (с момента его маркировки и до продажи потребителю).

В этой связи, с учетом глобализации экономики, внедрение единых подходов к реализации систем идентификации имеет определяющую роль, которую и выполняют стандарты GS1.

В Беларуси примерами эффективного применения описанных выше подходов являются:

- Автоматизированная система «Контроль легальности товаров» (<https://kiz.epass.by/>);
- Государственная автоматизированная информационная система идентификации, регистрации, прослеживаемости животных и продукции животного происхождения (<https://www.aits.by/>).

Разработка, внедрение и сопровождение указанных автоматизированных систем обеспечивается Государственным предприятием «Центр систем идентификации» НАН Беларуси.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 *Презентационные материалы Международной ассоциации GS1 «EPC Gen2v2 Fact Sheet»* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gs1.org/docs/>. – Дата доступа: 26.01.2015.
2. *GS1. The Global Language of Business.* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gs1.org/>. – Дата доступа: 16.01.2019.
3. *GS1. EPCIS.* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gs1.org/gsm/kc/epcglobal/epcis/>. – Дата доступа: 02.02.2019.
4. *Международный стандарт ISO/IEC 19987:2017 Information technology – EPC Information Services (EPCIS): BS ISO/IEC 19987.* – Введ. 04.10.2017.
5. *Международный стандарт ISO/IEC 19988:2017 Information technology – Core Business Vocabulary: BS ISO/IEC 19988.* – Введ. 04.10.2017.

Поступила в редакцию 31.05.19.