

УДК 02:681.5.015

Жанна Молчан,

зав. отделом программного и технического обеспечения
Центральной научной библиотеки им. Я. Коласа НАН Беларуси

Автоматизация библиотечных процессов на основе современных проектных решений радиочастотной идентификации (RFID) объектов

Рассмотрены возможности использования современных радиочастотных технологий, обеспечивающих полный автоматический контроль над перемещением объектов фонда и читателей библиотеки, а также минимизацию ручных операций по их фиксации.

К л ю ч е в ы е с л о в а: библиотека, автоматизация библиотечных процессов, RFID-технологии.

Многие библиотеки в своих системах автоматизации широко используют штриховое кодирование для идентификации изданий. Однако технологии маркировки постоянно совершенствуются, и передовые библиотеки мира уже отдают предпочтение системам автоматизации, построенным на основе RFID-технологии (RFID – англ. Radio Frequency IDentification – радиочастотная идентификация) *.

RFID-технология – это метод автоматической идентификации объектов, в котором посредством радиосигналов (радиочастотного электромагнит-

ного излучения) считываются или записываются данные, хранящиеся в так называемых RFID-метках. Любая RFID-система состоит из считывающего устройства и RFID-метки. Метка может содержать любые данные об объекте, которые хранятся в цифровой форме.

Преимуществами RFID-технологии в сравнении со штриховым кодированием являются:

1) возможность перезаписи данных. Данные RFID-метки могут перезаписываться и дополняться много раз, тогда как данные на штрихкоде не могут быть изменены, потому что записываются сразу при печати;

2) отсутствие необходимости прямой видимости. RFID-считывателю не требуется прямая видимость метки, чтобы считать ее данные. Взаимная

* RFID // ВИКИПЕДИЯ. Свободная энциклопедия [Электронный ресурс] – Режим доступа : <http://ru.wikipedia.org/wiki/RFID>. – Дата доступа : 15.08.2012.

ориентация метки и считывателя не играет роли. Для чтения данных метке достаточно попасть в зону регистрации, в том числе при перемещении через нее на достаточно большой скорости, тогда как для чтения штрихкода устройству считывания всегда необходима его прямая видимость;

3) большее расстояние чтения. RFID-метка может считываться на значительно большем расстоянии, чем штрихкод. В зависимости от модели метки и считывателя радиус считывания может составлять до нескольких десятков метров;

4) большой объем хранения данных. RFID-метка может хранить значительно больше информации, чем штрихкод;

5) поддержка чтения нескольких меток. RFID-считыватели могут одновременно считывать несколько десятков RFID-меток в секунду, а устройство считывания штрихкода может одновременно сканировать только один штрихкод;

6) считывание данных метки при любом ее расположении. Единственным условием является нахождение метки в зоне действия считывателя;

7) устойчивость к воздействию окружающей среды. Существуют RFID-метки, обладающие повышенной прочностью и сопротивляемостью жестким условиям рабочей среды, а штрихкод легко повреждается (например, влагой или загрязнением);

8) высокая степень безопасности. Как и любое цифровое устройство, RFID-метка обладает возможностью закрыть паролем операции записи и считывания данных, а также зашифровать их. В одной метке можно одновременно хранить открытые и закрытые данные.

В Центральной научной библиотеке им. Я. Коласа Национальной академии наук Беларуси (ЦНБ НАН Беларуси) работы по внедрению RFID-технологии в основные технологические процессы и по ее интеграции с действующей в библиотеке системой автоматизации БИТ2000u (АБИС БИТ2000u) начаты в 2009 г.

В 2009–2010 гг. в рамках Перечня работ по развитию государственной системы научно-технической информации в ЦНБ НАН Беларуси реализован проект по созданию автоматизированной информационной системы учета фондов научно-технической литературы на базе технологий радиочастотной идентификации (АБИС RFID). В результате выполнения проекта был создан опытный образец специализированной системы, обеспечивающей технологии контроля и мониторинга книжного фонда ЦНБ НАН Беларуси при выполнении сотрудниками библиотеки технологических

операций учета, хранения, инвентаризации, выдачи книг и обслуживания читателей.

При выборе рабочей частоты системы рассматривались два диапазона: высокочастотный (ВЧ) – 13,56 МГц и ультравысокочастотный (УВЧ) – 865–867 МГц. Выбор в пользу УВЧ диапазона сделан по следующим причинам:

- система построена с применением технологии трассировки объектов, помеченных RFID-метками, где дальность обнаружения достигает 1,5–8 м (против 0,5–1,0 м у диапазона ВЧ). Это позволяет организовать порталы для фиксации перемещения изданий и читателей шириной до 3 м и высотой до 2 м (по размеру дверного проема), при этом цена таких порталов значительно меньше ВЧ-аналогов;
- метки УВЧ-диапазона более компактны, что позволяет при желании вставлять их в корешок книги, надежно защищая от обнаружения и случайной или намеренной порчи;
- мобильные считыватели УВЧ-диапазона более компактны, обладают большей дистанцией считывания и эргономичны, так как их основой являются современные наладочные компьютеры. Большинство из них сейчас поддерживает технологию WiFi в варианте базовой поставки, что существенно повышает удобство работы с ними;
- технологичная конструкция меток и их массовое применение для идентификации разнообразных товарных потоков обеспечивают устойчивую тенденцию к снижению цены метки;
- настольные УВЧ-считыватели для рабочих мест книговыдачи более компактны;
- по сравнению с метками других диапазонов достоверность считывания УВЧ-метки практически не зависит от ее пространственной ориентации относительно портала, что повышает надежность и оперативность работы всех компонентов системы.

Для построения АБИС RFID для ЦНБ НАН Беларуси были использованы метки стандарта EPC Class1 Gen2, считыватели и программное обеспечение.

Выбору меток стандарта Gen2 было отдано предпочтение, потому что: это международный стандарт, строго согласованный с требованиями ISO; его протокол обеспечивает более высокую скорость передачи данных – до 640 Кбит/с; в его метках предусмотрена защита от перезаписи, поддерживается пароль доступа размером до 32 бит; его метки в настоящее время существенно дешевле меток предыдущего поколения; его метки могут эффективно использоваться в перекрывающихся и близких зо-

нах нескольких считывателей одновременно за счет разнесения частотных каналов считывателей; а также используют эффективный антиколлизийный механизм, основанный на многосессионном управлении состоянием меток во время инвентаризации, т. е. считывании меток в зоне регистрации.

RFID-метки на самоклеющейся основе размещаются на библиотечных материалах и выполняют функции идентификации и защиты от краж. Для идентификации читателей могут использоваться пластиковые карты с RFID-меткой или же читательский билет, изготовленный традиционным способом путем ламинирования вместе с RFID-меткой.

RFID-считыватели, которые используются в системе ЦНБ НАН Беларуси, условно можно разделить на три вида:

специальные ручные (небольших габаритов), имеют малый вес и удобный пользовательский интерфейс для проведения инвентаризации и поиска книг; настольные USB – для программирования меток на издания и читательские билеты;

стационарные – для организации порталов контроля на входе / выходе из библиотеки и в читальных залах для предотвращения несанкционированного выноса книг из библиотеки, а также контроля за передвижением изданий и читателей по территории библиотеки, подсчета количества посетителей.

В АБИС RFID для объектов (изданий и читательских билетов) разработан электронный код продукта (Electronic Product Code – EPC). Формат EPC-кода размером в 96 бит строго определен стандартами GS1 EPCGlobal и представлен в таблице.

Таблица

	Заголовок	Код владельца EPC-кода	Класс объекта	Серийный номер объекта
Размер	8 бит	28 бит	24 бита	36 бит
Мин. – макс. значение	0 – 256	0 – 268 435 456	0 – 16 777 216	0 – 68 719 476 736

Вновь сформированные EPC-коды уникальны в рамках системы и представляют в соответствии с EPC-стандартом следующие значения:

– код владельца EPC-кода: 3 (ЦНБ НАН Беларуси, длина 28 бит);

– классы объекта: 1 – объект фонда библиотеки, 2 – читательский билет, 3 – разрешенный к выносу объект библиотечного фонда (длина 24 бит);

– серийный номер объекта: уникальный номер объекта (длина – 36 бит, т. е. предусмотрена возможность нумерации 68 719 476 735 уникальных объектов).

Атрибут «Серийный номер объекта» EPC-кода издания имеет уникальное значение в рамках фонда

библиотеки, и для EPC-кода читательского билета связывается с номером читательского билета, присвоенного на рабочем месте регистрации читателей.

Уникальность обеспечивает АБИС RFID при генерации EPC-кода во время маркировки изданий, находящихся на хранении, а также при регистрации новых поступлений. EPC-код издания передается в АБИС БИТ2000i для связывания с инвентарным номером издания.

Для управления стационарным радиочастотным оборудованием применяется специализированное программное обеспечение – логистический сервер Logistic Spy 2.0 (разработчик – НИРУП «Межотраслевой научно-практический центр систем идентификации и электронных деловых операций» НАН Беларуси). Логистический сервер, являясь по существу посредником между прикладным ПО и RFID-оборудованием, обеспечивает:

- описание конфигурации применяемого RFID-оборудования;
- администрирование, настройку и мониторинг RFID-оборудования;
- сбор информации в автоматическом режиме о зарегистрированных RFID-метках;
- обработку и фильтрацию информации о RFID-метках, генерацию соответствующих событий;
- ввод событий в базу данных «Репозиторий» и предоставление прикладному ПО сервиса доступа к ней;
- предоставление прикладному ПО высокоуровневых библиотек для управления RFID-оборудованием.

Логистический сервер позволяет одновременно использовать в рамках информационной системы RFID-оборудование разных производителей, что делает информационную систему гибкой в части развития и замены устаревшего оборудования. Он адаптирован для управления работой считывателей следующих производителей: Feig, Motorola, IDTRONIC, Impinj, IdNova.

В настоящее время для обслуживания в ЦНБ НАН Беларуси применяются 11 стационарных сетевых считывателей от четырех производителей и 25 настольных считывателей. Для эффективной интеграции RFID-технологии проведены модернизация имеющегося ПО системы АБИС БИТ2000i и сопряжение с радиочастотным оборудованием. Для подключения настольных радиочастотных считывателей применяются высокоуровневые библиотеки управления, входящие в состав логистического сервера. Разработаны новые сценарии работы библиотеки с учетом возможнос-

тей, предоставляемых RFID-технологией, а также намечены допустимые расширения системы.

Модернизированная система поддерживает выполнение таких функций:

- маркировка нового книжного фонда;
- маркировка уже имеющегося книжного фонда в процессе использования изданий читателями;
- автоматический поиск книжного фонда при работе с изданиями;
- автоматическое отслеживание книжного фонда и читателей при перемещении по помещениям;
- противокражный контроль книжного фонда;
- регистрация новых или перерегистрация читателей с выдачей читательского билета с RFID-меткой;
- быстрый поиск библиографического издания в книжном фонде;
- автоматический возврат книжного фонда;
- отслеживание оставшихся читателей в помещении во время закрытия здания библиотеки;
- выдача отчетов, основанных на информации о перемещении объектов контроля.

Контроль перемещения промаркированных объектов по помещениям библиотеки обеспечивается автоматическим считыванием информации с RFID-меток и записью информации о событиях в БД, а именно: вносятся ЕРС-код издания / читателя, дата / время, номер считывателя / антенны.

Система функционирует в пределах информационной среды библиотеки и имеет центральный серверный узел на базе логистического сервера.

Перечислим изменения в правилах работы библиотеки, которые произошли после внедрения RFID-технологий.

1) При обработке новых поступлений сотрудник библиотеки вручную проверяет поступившие материалы на соответствие сопроводительным документам, проставляет отметки, приклеивает RFID-метку, а затем регистрирует ее в системе с помощью настольного считывателя. Программирование метки происходит автоматически.

2) Упрощена инвентаризация фонда, сотрудник библиотеки больше не проводит сверки каждого экземпляра хранимого фонда с каталогом учета, достаточно пройти вдоль полок со специальным переносным RFID-считывателем. Считанные с меток данные автоматически сверяются с данными, хранящимися в электронном каталоге библиотеки.

3) Ускорен поиск заказанной книги в хранилище, так как устранена процедура визуального поиска издания по принятой в библиотеке системе адресации. RFID-считыватель подает сигнал, ес-

ли издание оказалось в поле считывания. Возможен поиск нескольких изданий одновременно, а также поиск неправильно расставленных изданий на полках хранилища.

4) Улучшен процесс обслуживания читателей. Достаточно поднести к считывателю читательский билет с RFID-меткой, и система за секунды идентифицирует читателя и выдаст список подготовленных к выдаче изданий. Поскольку считыватели обладают способностью распознавать несколько изданий одновременно, то информацию о выдаваемых книгах читателю можно занести в формуляр все сразу, что существенно ускоряет саму выдачу.

5) Если экземпляр фонда не проходил RFID-регистрацию, то этот процесс можно осуществить в момент выдачи издания читателю. Библиотекарь наносит RFID-метку на издание и размещает его в зоне действия антенны настольного считывателя. Изданию присваивается ЕРС-код, который записывается на метку и устанавливается в соответствии с инвентарным номером в базе данных АБИС БИТ2000и. Далее издание выдается читателю по действиям, описанным в п. 4.

6) При выдаче изданий на метку читательского билета записывается признак наличия задолженности читателя перед читальным залом библиотеки. Эта информация хранится в памяти RFID-метки до тех пор, пока издание не будет возвращено. Покинуть библиотеку, не рассчитавшись с читальным залом, невозможно. Система фиксирует на выходном портале контроля всю информацию о задолженности и подает дежурному сигнал, запрещающий выход читателю.

7) Ускорен процесс оформления возврата изданий. Сотрудник библиотеки всего лишь считывает на настольном считывателе метки всех возвращаемых читателем изданий, и система автоматически оформляет возврат с подтверждением на экране. Ошибки при возврате исключены.

8) Регистрация читателей библиотеки (новых или перерегистрация уже записанных) с билетами с RFID-меткой включает в себя: формирование уникального номера читателя; внесение информации в БД; запись ее в RFID-память метки при помощи настольного считывателя.

9) Контроль доступа при входе осуществляется на специализированном рабочем месте, оснащенном считывателем со встроенной антенной, который используется в качестве сканера бесконтактных меток и ручной клади. При проверке читательского билета система анализирует актуальность, срок действия читательского билета, имею-

щиеся за читателем задолженности и принимает решение о возможности входа / выхода читателя. На компьютер дежурного библиотекаря выдается вся необходимая информация о читателе и разрешающий или запрещающий сигнал. При проверке ручной кладь система фиксирует и обрабатывает только те метки, ЕРС-код которых соответствует принятому в библиотеке формату.

10) Контроль выноса книг из библиотеки осуществляется с помощью портала, установленного на главном входе, где происходит автоматическое считывание информации RFID-меток промаркированных изданий, читательских билетов. Поступающая информация заносится в БД. При попытке пронести издание, запрещенное к выносу, на компьютер дежурного передается соответствующее сообщение, которое дублируется звуковым сигналом.

Основные результаты, получаемые от внедрения системы на основе RFID-технологии, обеспечивают новые возможности функционирования библиотеки:

- повышение качества обслуживания читателей;
- максимальную автоматизацию стандартных операций, облегчение и повышение производительности труда библиотекаря;
- возможность более частой и быстрой инвентаризации фондов;
- минимизацию времени выдачи библиотечных материалов;
- управление библиотекой в режиме реального времени;
- обеспечение контроля наличия книг и их перемещения по библиотеке;
- оперативное получение информации о местонахождении любой книги и читателя.