

# АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ

УДК 026.06

**И. В. Тимошенко**

*ГПНТБ России*

## **RFID-оборудование в библиотеках: вопросы выбора и применения**

Освещены вопросы, касающиеся функциональных характеристик современного RFID-оборудования для библиотек. Рассмотрены основные виды такого оборудования с точки зрения соответствия его потребительских качеств действующим библиотечным стандартам и потребностям современных библиотек. Даны рекомендации по выбору RFID-оборудования и расходных материалов для оснащения и автоматизации библиотек. Статья ориентирована на руководителей библиотек и специалистов, занимающихся автоматизацией библиотечных технологий.

**Ключевые слова:** технология радиочастотной идентификации, RFID-оборудование, библиотечные технологии, библиотеки, автоматизация.

---

UDC 026.06

**Igor Timoshenko**

*Russian National Public Library for Science and Technology, Moscow, Russia*

## **RFID equipment in libraries: Selection and use**

The issues of functional characteristics of contemporary RFID equipment for libraries are highlighted. The equipment is examined from the viewpoint whether its consumer qualities meet the standards and needs of contemporary libraries. The recommendations on selecting RFID equipment and spare parts for library automation are given. The paper is oriented toward library managers and library automation technologies professionals.

**Keywords:** radio frequency identification technology, RFID equipment, library technologies, library automation.

The first full-featured library project of RFID-automation in Russian libraries was implemented in 2008 on the basis of the IRBIS64 ILS; nowadays there are implemented hundreds of successful projects. We will highlight some of the issues that could determine your choice. Two main aspects can be distinguished. First, new equipment in the library increases its status and attractiveness in the eyes of users and decision makers. The second aspect: RFID-technology facilitates the implementation of the basic technological operations connected with the identification of the library collection of documents, as well as with the readers themselves. How effective new equipment will allow to solve the problems of maintenance, and collection preservation, as well as keeping statistics? The cost of RFID-equipment is quite high, and the error on the initial stage of planning can lead to inefficient use of considerable resources. For highly effective operation of the RFID-systems it is recommended that if not all, but at least most of the documents should be RFID-tagged, so cost of tags is significant or even major part of the total project cost. The life of the label in the library may be decades so reliability and durability of tag is an important factor. For RFID-systems there are five RF bands. In libraries, you can use equipment of two frequency ranges: 13.56 MHz (HF) or 860 – 915 MHz (UHF). For the time being the most common equipment is of HF-range, which allows you to read tags at a distance up to 70 cm and implement antitheft control passes to a width of 1.2 m, which fully satisfies the technological needs of libraries. Technical use of RFID-equipment in the libraries are governed by the international ISO/IEC 28560 «Information and documentation – RFID in libraries» standard was put into effect in 2011. Using a wireless reader to automate the inventory of the documents often leads to a revision of the principles of arrangement of the books on the shelves and to record additional data elements in the memory tag. Turning to anti-theft RFID-system of turnstiles at the entrance to the library will eliminate the paper checklists, and greatly improve the reliability of the entire antitheft system.

---

Радиочастотная идентификация достаточно давно и успешно «обосновалась» в российских библиотеках. Мировой опыт использования библиотечных RFID-устройств развивается примерно два десятка лет. В России эта технология появилась позже. Но несмотря на то, что первый полнофункциональный библиотечный проект RFID-автоматизации был реализован только в 2008 г. на базе САБ ИРБИС64 [1], на сегодняшний день у нас тоже накоплен немалый опыт. В российских библиотеках реализовано несколько сотен успешных проектов. Тем не менее говорить о том, что они реализуются легко и без проблем, не приходится.

Проект RFID-автоматизации – многоэтапный и достаточно продолжительный процесс. Какие же сложности могут возникнуть на этом пути? Постараемся осветить некоторые вопросы, которые встают перед участниками этого процесса.

Прежде всего, необходимо определить: что мы ожидаем от внедрения новой технологии? Можно выделить два основных аспекта, по которым обычно рассматривается этот вопрос.

Во-первых, появление нового оборудования в библиотеке повышает её статус и привлекательность в глазах пользователей, подчёркивает её современный уровень. К этому стремятся в больших организациях, где библиотека является подразделением, или в крупных библиотеках федерального, областного уровня. Такая точка зрения характерна для топ-руководителей, занимающихся вопросами финансирования библиотек.

Второй аспект: RFID-технология призвана ускорить и облегчить выполнение основных технологических операций, связанных с идентификацией документов библиотечного фонда, а также самих читателей. Такая прагматичная точка зрения тем весомее, чем ближе мы находимся к библиотечной технологии. Насколько эффективно новое оборудование позволит решать вопросы обслуживания фонда, его сохранности, ведения статистики?

В обоих случаях для принятия принципиальных решений на начальном этапе в конкретном проекте руководителю нужно проанализировать достаточно много информации о технических характеристиках RFID-оборудования, технологических потребностях и финансовых возможностях библиотеки. Стоимость RFID-оборудования достаточно высока, и ошибка на начальном этапе планирования может привести к неэффективному использованию значительных средств.

Оставим за рамками обсуждения случаи, когда проблема повышения объёма продаж конкретной коммерческой компании является заботой руководителя, решающего вопросы финансирования RFID-проекта конкретной библиотеки. Рассмотрим актуальные вопросы, касающиеся технических характеристик и возможностей оборудования.

Сегодня на рынке библиотекам предлагается достаточно большое количество различных RFID-устройств. На что нужно ориентироваться прежде всего при их выборе? Исходя из поставленной задачи, рассмотрим представленный ассортимент оборудования – его характеристики, наиболее существенно влияющие на потребительские качества, а также его стоимость и технические возможности.

В первую очередь обычно обсуждается вопрос: какое оборудование приобрести – российское или зарубежное – и в чём его отличие? Прежде

всего, – в стоимости, но здесь не всё так очевидно. Объём фондов библиотек, внедряющих RFID, – от десятков тысяч до нескольких миллионов документов. Для эффективной работы RFID-системы необходимо, чтобы если не вся, то большая часть документов была промаркирована RFID-метками, поэтому их стоимость – это существенная, или даже основная, часть общей стоимости проекта.

При выборе импортных меток следует иметь в виду, что практически все мировые бренды микроэлектроники уже давно разместили свои производства на юго-востоке Азии, где существует и множество других производств, специализирующихся на RFID-оборудовании самого различного назначения и качества. Рынок сбыта основной части производимых RFID-меток – это складская и транспортная логистика.

Объём меток, используемых в библиотеках, незначителен, при этом требования, предъявляемые к ним, существенно отличаются от общих. Главное отличие заключается в гарантируемом сроке их использования. Время жизни RFID-метки в логистической цепочке обычно не превышает одного года, в редких случаях можно говорить о нескольких годах. Затем метка уничтожается вместе с использованной упаковкой или деактивируется при доставке товара конечному потребителю. В библиотеке срок службы метки определяется сроком хранения документа и может составлять десятки лет.

Компании, специализирующиеся на поставках RFID-оборудования в библиотеки, всегда контролируют качество изготовления «своих» меток, учитывая библиотечную специфику. Во внимание принимаются такие характеристики, как технология изготовления антенн, качество электрических контактов с микрочипом и самого микрочипа, резонансные характеристики метки в условиях размещения на стеллаже среди книг, свойства клеевого слоя и т.д. Такой контроль требует дополнительных затрат и отражается на стоимости меток. При этом следует иметь в виду, что сегодня в мире не существует официальных технических регламентов, отличающих библиотечную метку от прочих, поэтому их библиотечное предназначение может быть продекларировано только компанией-поставщиком, а актуальность такой декларации определяется исключительно репутацией бренда.

Сегодня закупка библиотекой любого оборудования связана с проведением открытых торгов. Значимые следствия этого – в конкурсной документации нет возможности определить соответствие поставляемых RFID-меток библиотечным требованиям; метки, предназначенные только для логистических приложений, будут всегда дешевле библиотечных. Это особенно актуально в тех случаях, когда в связи с финансово-экономическими условиями (все действия строго регламентированы тем или иным руково-

дящим документом) закупка RFID-меток выделяется в отдельную процедуру. Есть опасность получить дешёвые, формально соответствующие конкурсной документации метки, которые начнут выходить из строя через несколько лет их использования.

Единственный на сегодняшний день способ существенно снизить вероятность этого – объединение нескольких проектных компонент в одну закупку «библиотечной RFID-системы». Такой подход затруднит участие в торгах компаниям-ритейлерам широкого профиля, ориентированным исключительно на юридически грамотное получение прибыли в условиях свободного рынка, или фирмам-однодневкам, созданным для разовых поставок.

В России RFID-метки производятся на нескольких предприятиях. Качество российских меток и аналогичной импортной продукции практически не отличается, поскольку в России экономически целесообразно производить только конечную сборку меток из импортных комплектующих (чип, антенна, подложка) на импортном оборудовании. Одно из ведущих предприятий в этой области – завод «НИИМЭ и Микрон» (г. Зеленоград), которому принадлежит существенная доля российского рынка RFID-меток и карт.

Следует отметить, что непрерывно производить можно только RFID-продукцию массового потребления («НИИМЭ и Микрон» выпускает карты метрополитена и «Тройка» и т.д.), потребности российских библиотек в RFID-метках значительно ниже возможностей даже одной производственной линии. Такие метки изготавливаются только под заказ компаний, занимающихся RFID-автоматизацией библиотек. При этом издержки мелкосерийного производства перекрывают выгоды от его размещения в России, поэтому стоимость российских библиотечных меток не ниже импортных. Если всё же отдаётся предпочтение российским RFID-меткам, то в конкурсной документации будет указана преференция, распространяемая на российские товары, – скидка 15% от стоимости. Это будет существенным конкурентным преимуществом.

Стоимость же российского библиотечного RFID-оборудования, считывателей, противокражных RFID-ворот, станций самообслуживания и т.д. в среднем на 50% ниже аналогичной импортной продукции (технические параметры не отличаются, в некотором проигрыше только дизайн и качество корпусов). Впрочем, образцы отечественного библиотечного RFID-оборудования, представляемые на специализированных выставочных площадках (конференции «Крым», «Либком» и т.д.) ведущими компаниями, уже несколько не уступают аналогичному оборудованию зарубежных производителей, а порой и превосходят его.

Очень важным является и вопрос выбора основных технических характеристик RFID-оборудования, определяющих эффективность его использования в библиотечной технологии. Одна из главных характеристик – его радиочастотный диапазон. Рассмотрим этот вопрос подробнее.

Технология RFID сегодня имеет все признаки технологии массового применения и используется в самых различных областях, в каждой из которых нужны разные типы оборудования, существенно отличающегося по своим физическим и, как следствие, потребительским свойствам. Частотный диапазон определяет такие важные характеристики, как рабочая дальность RFID-системы и «прозрачность» препятствий между RFID-считывателем и меткой. Сегодня на международном уровне для RFID-систем выделено пять радиочастотных диапазонов. В библиотеках можно использовать оборудование двух диапазонов: 13,56 МГц (HF) и 860–915 МГц (UHF).

Наиболее распространено оборудование HF-диапазона, которое позволяет считывать метки на расстоянии до 70 см и осуществлять противокражный контроль проходов шириной до 1,2 м, что вполне удовлетворяет технологические потребности библиотек. Кроме того, радиоволны этого диапазона имеют очень высокую проникающую способность, что позволяет работать с большими стопками документов и эффективно контролировать нахождение меток в створе противокражных RFID-ворот. Также следует отметить экологическую безопасность электромагнитных полей этого диапазона для человека [2].

В последние годы в мире всё большее значение придают информационной безопасности. Поэтому немаловажно, что метки и карты HF-диапазона, являющиеся носителями данных, принципиально невозможно прочитать с расстояния более одного метра. Это, а также наличие на рынке широкого ассортимента специализированных библиотечных RFID-устройств различных производителей, как зарубежных, так и российских, определяет распространённость такого оборудования в библиотеках.

Технические вопросы применения RFID-оборудования в библиотеках регулируются сегодня международным стандартом ISO/IEC 28560 «Information and documentation – RFID in libraries», введённым в действие в 2011 г. На момент появления стандарт состоял из трёх частей. В первой части представлен перечень элементов данных, относящихся к библиотечной технологии и принципиально применимых в библиотечных RFID-системах. Вторая часть содержит правила кодирования этих данных со ссылкой на RFID-стандарты более общего плана. В третьей части определена структура данных, включающая описанные ранее элементы данных и основные правила их использования в библиотечной технологии (применение оборудо-

вания диапазона 13,56 МГц, ГОСТ Р ИСО/МЭК 15693 «Карты идентификационные. Карты на интегральных схемах бесконтактные. Карты удалённого действия»).

В стандарте регламентируется использование такого оборудования для автоматизации многоэтапной библиотечной обработки документов, реализации экземплярного и безинвентарного учёта, учёта комплектов документов библиотечного фонда и т.д. Первые две части стандарта были утверждены российским органом стандартизации как национальные стандарты (ГОСТ Р ИСО 28560 «Информация и документация – радиочастотная идентификация в библиотеках») в 2014 г. Третья часть находится на стадии публикации и утверждения. Основные положения международного стандарта поддерживаются всеми мировыми и российскими производителями библиотечного RFID-оборудования, а также разработчиками всех значимых на рынке библиотечных систем автоматизации.

Оборудование UHF-диапазона начало появляться в библиотеках как альтернатива RFID-устройствам HF-диапазона практически одновременно с ними. Но на сегодня оно значительно менее распространено как в мире, так и в России. Основной отличительной особенностью такого оборудования можно считать существенно бóльшую максимальную дальность считывания меток (до 8 м), что позволяет контролировать значительно более широкие проходы в противокражных RFID-системах. Вместо ворот можно устанавливать не загромождающие проходы «навесы» под потолком помещений. Но наличие такого преимущества «компенсируется» невысокой проникающей способностью радиоволн этого диапазона. RFID-метку можно сделать невидимой для RFID-считывателя, просто зажав её между ладонями. По этой же причине нельзя работать со стопкой более 3–5 книг, а для эффективного считывания меток при инвентаризации книг на стеллажах нужно размещать метки на корешках.

Появление RFID-оборудования UHF-диапазона в библиотеках можно объяснить, прежде всего, коммерческим интересом компаний, занимающихся RFID-автоматизацией в области складской и транспортной логистики (здесь такое оборудование находит самое широкое применение). Единичные проекты с использованием такого оборудования были реализованы в библиотеках стран Западной Европы, Австралии и Северной Америки в начале 2000-х гг. Более всего российских библиотек, применяющих аналогичное оборудование, находится в Санкт-Петербурге, что связано с реализацией регионального проекта, поддержанного на уровне администрации этого города.

В 2014 г. была принята четвёртая часть стандарта ISO/IEC 28560 – «Информация и документация. Радиочастотная идентификация в библиоте-

ках. Часть 4. Кодирование элементов данных для радиочастотной идентификации, основанных на правилах ИСО/МЭК 15962, в радиочастотных метках с разделённой памятью», регламентирующая правила использования RFID-оборудования UHF-диапазона в библиотеках. Стандарт определяет его совместимость с библиотечными RFID-системами HF-диапазона по элементам данных на уровне первой части ISO/IEC 28560. Вследствие чего появилась возможность использования в библиотеках UHF-оборудования, поддерживающего работу с метками, имеющими блок «расширенной пользовательской памяти» (ИСО/МЭК 18000-63, тип C), в которой можно разместить прикладную структуру данных.

Совместимость по элементам данных в рамках библиотечного стандарта позволяет создать «всediaпазонные» RFID-системы, но это будет возможно только с появлением оборудования, позволяющего одновременно работать с метками HF и UHF на уровне записанных в них данных. Сегодня такого оборудования на рынке нет, и в обозримом будущем его появление не предвидится, что делает UHF и HF RFID-системы альтернативными друг другу – без возможности взаимодействия. Следует также отметить, что в подавляющем большинстве реализованных библиотечных проектов на базе UHF из экономических соображений были использованы метки, не имеющие дополнительной памяти и поэтому не позволяющие их полнофункционально использовать в рамках библиотечного стандарта.

Немаловажным обстоятельством является и то, что радиочастотный UHF-диапазон в нашей стране распределён на федеральном уровне и задействован в радионавигационных системах, обеспечивающих безопасность эксплуатации воздушных судов (см. Постановление Правительства Российской Федерации от 27 дек. 2011 г. № 1049-34 «Об утверждении Таблицы распределения полос радиочастот между радиослужбами Российской Федерации и признании утратившими силу некоторых постановлений Правительства Российской Федерации»). Использование в этом диапазоне RFID-устройств имеет ограничение по мощности – 0,1 Вт, в которое не укладываются противокражные RFID-ворота и «навесы».

Всё это – причина того, что сегодня ни в одной из существующих АБИС не представлена полнофункциональная поддержка UHF RFID-оборудования. Зарубежные производители не выпускают специализированное библиотечное RFID-оборудование UHF-диапазона. На российском рынке этим занимаются несколько компаний-энтузиастов, основные направления деятельности которых достаточно далеки от библиотечной специфики.

При размещении RFID-оборудования в помещениях библиотеки необходимо учитывать физические факторы, препятствующие его эффективной работе. К ним, прежде всего, относятся электрические и электромагнитные



помехи и металлические элементы мебели или другого оборудования в рабочей зоне считывателей. Следует иметь в виду: чем мощнее RFID-устройство, тем более оно подвержено влиянию неблагоприятных факторов. Самыми мощными и самыми «капризными» являются противокражные ворота. Правильный выбор места их установки – нетривиальная задача, которую необходимо решать вместе с профессионалами в области радиотехники.

Нужно быть готовым к тому, что скрытый в стене металлический каркас, электрический кабель или водопроводная труба, проложенная под полом вблизи предполагаемого места установки ворот, могут существенно ухудшить их работу – вплоть до полной потери работоспособности. Причиной этого могут стать и источники электромагнитных помех, например стационарный телефон, исправно работавший много лет, маломощный адаптер, питающий установленную поблизости систему подсчёта посетителей, или сетевой маршрутизатор.

Осложняет ситуацию то обстоятельство, что уровень помех в частотной области, чувствительной для RFID-оборудования, никак не регламентируется и не отражается в технической документации таких устройств и обнаружить их можно только эмпирическим путём. Мебель тоже преподносит сюрпризы. Например, металлическая ножка стола, оказавшаяся под планшетным RFID-считывателем, который размещён на поверхности стола, может стать причиной программных сбоев на рабочем месте библиотекаря, а находящийся вблизи металлический каркас, образующий контур, – привести к считыванию меток, находящихся далеко за пределами рабочей зоны считывателя.

Особенности технологии работы библиотеки с учётом RFID-автоматизации нуждаются в детальной проработке на этапе планирования закупок. Наряду с организацией маркировки документов фонда, автоматизацией книговыдачи и установкой противокражных ворот следует рассмотреть дополнительные возможности организации зон открытого доступа с использованием станций самообслуживания. Это не всегда связано с большими затратами. Например, установка станции самообслуживания читателей на базе сенсорного моноблока с подключённым к нему планшетным RFID-считывателем может обойтись на порядок дешевле, чем покупка импортного «железного феликса».

Использование беспроводного считывателя для автоматизации инвентаризации документов фонда часто приводит к пересмотру принципов расстановки книг на стеллажах и записи дополнительных элементов данных в память метки на одном из этапов библиотечной обработки новых поступлений или в процессе проверки фонда. Включение в противокражную RFID-

систему турникетов на входе в библиотеку позволит отказаться от бумажных контрольных листков, проверяемых при выходе, и существенно повысить надёжность всей противокражной системы [3].

Организация работы системы «Единого читательского билета» может потребовать использования карт определённого типа, а также интеграции системы с используемыми в вашем регионе социальными и банковскими картами. Детальная проработка таких вопросов возможна при системном подходе к проекту RFID-автоматизации и проведении полноценного этапа эскизного проектирования с привлечением как RFID-специалистов, так и библиотечных технологов. Затраты на этот этап далеко не всегда включены в общий бюджет проекта. Заниматься же таким проектированием по собственной инициативе специализированные компании будут только в том случае, если получают компенсацию за понесённые затраты при реализации проектируемых технических решений.

Система конкурсных закупок не гарантирует этого, что снижает энтузиазм потенциальных проектировщиков. Зачастую в крупных IT-проектах проектирование начинают одни, заканчивают другие, поставку и пусконаладку на разных этапах осуществляют «третьи» и «четвёртые», а отвечать за работоспособность (или неработоспособность) системы приходится сотрудникам библиотеки. Единственный способ решения этой проблемы – серьёзное отношение к вопросам технологии со стороны сотрудников библиотеки как конечных пользователей приобретаемого оборудования, привлечение технических RFID-специалистов и учёт их мнения при принятии административных решений.

В этой статье освещены только самые заметные технические и организационные проблемы, которые могут возникнуть в процессе внедрения RFID-технологии в библиотеке. Приведённые в статье факты показывают, что это непростой процесс. Попытки решать возникающие проблемы методом административного «наскока», как правило, приводят к неэффективным тратам значительных денежных средств и созданию труднопреодолимых препятствий при внедрении. Необходим продуманный подход к решению технических вопросов на основании существующих технических регламентов и экспертных мнений, базирующихся на имеющемся мировом и российском опыте.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. **Косарева Е. А.** Внедрение технологии радиочастотной идентификации (RFID) в библиотеке Высшей школы менеджмента Санкт-Петербургского государственного университета / Е. А. Косарева. – Москва (электронная библиотека РУКОНТ, ID 165796).

*Kosareva E. A. Vnedrenie tehnologii radiochastotnoy identifikatsii (RFID) v biblioteke Vysshey shkoly menedzhmenta Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo universiteta / E. A. Kosareva. – Moskva (elektronnaya biblioteka RUKONT, ID 165796).*

2. **Абрамов С. Б., Резник А. Ю., Тимошенко И. В.** Проблемы внедрения технологии радиочастотной идентификации в библиотеках / Б-ка и информ. ресурсы в соврем. мире науки, культуры, образования и бизнеса [Электронный ресурс]; материалы конф. – Электрон. дан. – Москва : ГПНТБ России, 2011.

*Abramov S. B., Reznik A. Yu., Timoshenko I. V. Problemy vnedreniya tehnologii radiochastotnoy identifikatsii v bibliotekah / B-ka i inform. resursy v sovrem. mire nauki, kultury, obrazovaniya i biznesa [Elektronnyy resurs]; materialy konf. – Elektron. dan. – Moskva : GPNTB Rossii, 2011.*

3. **Тимошенко И. В., Абрамов С. Б.** Способ обеспечения сохранности материальных ценностей и комплекс устройств для его осуществления. – Патент РФ № 2417439 РФ от 27 апр. 2011 г.

*Timoshenko I. V., Abramov S. B. Sposob obespecheniya sohrannosti materialnyh tsennostey i kompleks ustroystv dlya ego osushchestvleniya. – Patent RF № 2417439 RF ot 27 apr. 2011 g.*

---

**Igor Timoshenko, Cand Sc. (Engineering), Head, Research and Development Sector, Russian National Public Library for Science and Technology;**  
timogor@gpntb.ru  
17, 3<sup>rd</sup> Khoroshevskaya st., 123298 Moscow, Russia