

РАДИОЧАСТОТНАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ВМЕСТО ШТРИХ-КОДА — ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

И.В. Пляхин, ЗАО «АНАЛИТИКА»

R FID (от английского Radio Frequency IDentification, радиочастотная идентификация) — метод автоматической идентификации объектов, в котором радиосигналами считываются и/или записываются данные, хранящиеся в RFID-метках. Любая RFID-система состоит из считывающего устройства (ридера) и RFID-метки, которая закреплена на объекте идентификации. Сегодня наиболее широко распространены пассивные RFID-метки, не имеющие встроенного источника энергии. Такие метки могут быть очень малы (Рисунок 1) — еще в 2006 году компания Hitachi разработала пассивный μ -Chip (мю-чип), размером $0,15 \times 0,15$ мм и тоньше обычного листа бумаги (7,5 мкм).

Преимущества RFID-технологии перед штрих-кодированием:

- **Большой объем хранимых данных.** RFID-метка хранит во много раз больше информации, чем штрих-код. На чипе площадью в 1 кв. см может храниться до 10 Кбайт информации, в то время как штриховые коды вмещают лишь единицы байт.
- **Возможность перезаписи.** Данные RFID-меток могут многократно перезаписываться и дополняться.
- **Большое расстояние чтения.** RFID-метка может считываться на значительно большем расстоянии, чем штрих-код. Радиус считывания может составлять до нескольких сотен метров.
- **Нет нужды в прямой видимости.** В отличие от штрих-кода, взаимная ориентация RFID-метки и считывателя не играет роли — для считывания метке достаточно ненадолго попасть в зону регистрации.
- **Устойчивость к воздействию внешних факторов.** RFID-метки обладают значительной прочностью и сопротивляемостью жестким условиям рабочей среды. Особенно выгодно их использование там, где считывание RFID-меток одного объекта проводится многократно. А пассивные RFID-метки и вовсе имеют практически неограниченный срок эксплуатации.

Применение в медицине

Во Флориде (США) опробована система для быстрого поиска ушедшего из своей палаты пациента, требующего постоянного наблюдения (например, при болезни Альцгеймера). RFID-браслеты начали использовать в родильных домах для отождествления младенца с матерью. В сами метки или в базу данных, ключом к которой является ID-номер метки, могут заноситься необходимые для лечения данные — группа крови, сведения об аллергии, назначенные лекарственные препараты и др. Там же, во Флориде, для предотвращения несчастных случаев во время операций внедрена RFID-технология SURGICHIP®, которая предписывает кодировать на RFID-

метку информацию о пациенте, диагноз, место хирургического разреза. Далее при подготовке к операции метка закрепляется на оперируемую часть тела пациента. Информация с метки в обязательном порядке считывается и сверяется персоналом медучреждения.

Применение в лабораторной медицине

В 2005 году американская компания Medica Corp. впервые начала использовать RFID-технологии в лабораторной медицине для приборов диагностики критических состояний. Она использовала RFID-метку для кодирования паков к анализатору электролитов EasyLyte (эти приборы распространены в ЛПУ России). Система была введена, чтобы исключить использование просроченных реагентных паков и паков от других приборов, а также для предупреждения персонала о скором окончании реагентов в паке.

В 2008 году компания Medica Corp. начала продажи биохимического автомата EasyRA, предназначенного для небольших лабораторий. С 2009 года этот анализатор поставляется в РФ. Практически незаметные RFID-чипы вклеены в этикетки реагентных флаконов EasyRA (Рисунок 2). Их использование позволило повысить надежность исследований и упростить процедуру анализа. На примере EasyRA, использующего RFID-идентификацию реагентов, можно выделить следующие

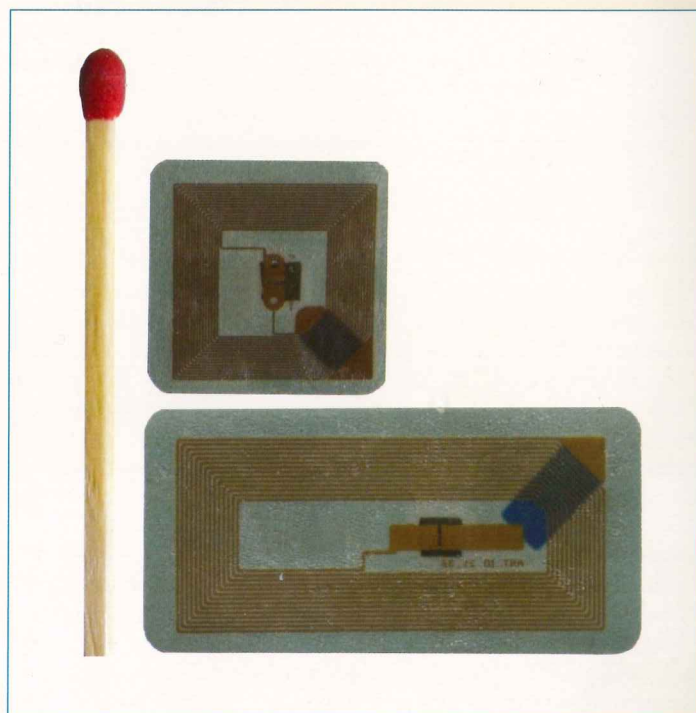


Рисунок 1.

особенности RFID — А) Отсутствие программирования и Б) Устранение ошибок.

А. Отсутствие необходимости программирования методик

Достаточно установить флакон с реагентом в карусель и нажать кнопку распознавания (учета). После считывания RFID-чипов всех установленных в карусель флаконов (в EasyRA их может быть до 24), информация о параметрах методик автоматически транслируется в компьютер. Отсутствие программирования существенно упрощает работу и позволяет избежать ошибок, возможных в ходе этой процедуры. При модификации состава реагента производителем внесение изменений в методику происходит автоматически при считывании чипа на флаконе с модифицированным реагентом и не затрагивает персонал лаборатории.

Б. Полное устранение следующих ошибок персонала лаборатории

Установка реагента не в ту позицию. Эта ошибка невозможна, так как перед анализом EasyRA обнаружит все флаконы с RFID-метками, считывает с чипов информацию, что и в каком объеме в них находится, и запомнит позиции каждого флакона.

Использование просроченных реагентов. Для каждого флакона RFID-чип несет информацию об общем сроке годности и остаточном сроке использования после вскрытия.

Пропуск момента полного использования реагента во флаконе. Такая ошибка несет в себе опасность столкновения и возможной поломки иглы реагентного зонда. В RFID-чипе каждого флакона записано количество тестов, которое можно безопасно осуществить. Когда до полного исчерпания реагента остается провести 10 тестов, прибор начнет сигнализировать об этом цветом флакона на графическом изображении карусели реагентов и проб на экране монитора. В случае обнуления счетчика тестов и опасности столкновения иглы с дном флакона прибор прекратит работу с этим флаконом и перейдет к использованию другого (если он установлен).



Рисунок 2.

Игнорирование необходимости калибровки при смене лота реагента. От лота к лоту свойства реагентов незначительно, но меняются. При обнаружении флакона нового лота прибор в обязательном порядке предупредит о необходимости перед анализом провести калибровку методики.

RFID-чипы используются в EasyRA и при работе с реагентами других производителей. В приборе можно запрограммировать до 12 произвольных методик. Для этого в анализаторе имеется удобное меню для программирования и устройство записи RFID-чипов.

EasyRA разработан и производится в США на заводе компании Medica Corp. В приборе реализованы многие современные технические решения. Он использует штрихкодированные пробирки с пробами для идентификации и назначения тестов пациентам, а также контактный чип для контроля уровня и срока годности калибраторов в ионоселективном паке (в модификации прибора с электролитным блоком). Прибор компактен, все его основные узлы в высшей степени доступны для контроля, осмотра, профилактических работ и, если необходимо, ремонта. В его фотометрической системе используется импульсная ксеноновая лампа со сроком службы не менее 5 лет. Применение микрокувет с минимальным объемом реакционной смеси 150 мкл позволяет существенно экономить реагенты. Сенсорный монитор и интуитивно понятная программа с цветными графическими элементами существенно упрощают работу на анализаторе.

Перспективы RFID-технологии в лабораторной медицине

RFID-технологии в настоящее время используются в лаборатории для контроля сроков годности и аутентичности реагентов. Автоматизация программирования тестов, использованная в EasyRA — первый шаг в освоении других преимуществ RFID. Для широкого спектра приборов использование RFID возможно для кодирования пробирок с биоматериалами, калибраторов, контрольных материалов и др. Сейчас во многих анализаторах используется кодирование пробирок с пробами с помощью штрих-кода. В этом случае автоматический перенос ф.и.о. пациента, назначенных ему тестов и другой информации может проводиться только при подключении анализатора или компьютера, в который введены данные о пациенте, к лабораторной или единой ЛИС ЛПУ. А при использовании RFID-технологии автоматизация процесса обеспечивается при отсутствии прямой связи между устройствами. То же самое можно сказать и в отношении калибраторов и контрольных материалов: внедрение RFID для их кодирования позволило бы снизить количество ошибок на крайне важных этапах анализа — построении калибровочных зависимостей и ведении внутрिलाбораторного контроля качества.

Если говорить об использовании RFID в лаборатории вообще, некоторые эксперты находят весьма перспективными открывающиеся возможности контроля практически любых манипуляций. Например, если флаконы с реагентами снабжены RFID-метками, а дозаторы имеют RFID-ридер, то порядок и объем взятия проб и реагентов легко регистрируются. Это позволит избежать любых нарушений лабораторных протоколов, а значит повысить качество анализа.