

**Нагоев Залимхан Вячеславович**

Институт информатики и проблем регионального управления Кабардино-Балкарского научного центра РАН.

E-mail: zaliman@mail.ru.

360000, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. И. Арманд, 37-а.

Тел.: 88662426552; факс: 88662423758.

**Габоева Людмила Альбековна**

E-mail: literally@mail.ru.

**Башоров Залим Анатольевич**

E-mail: bashorov@gmail.com.

**Nagoev Zalimhan Vjacheslavovich**

Institute for Computer Sciences and Regional Management Problems of Kabardino-Balkarian RAS Scientific Center.

E-mail: alemao@mail.ru.

37A, I. Armand street, Nalchik, Cabradino-Balkarian Republic, Russia.

Phone: 88662426552; fax: 88662423758.

**Gaboeva Ljudmila Al'bekovna**

E-mail: literally@mail.ru.

**Bashorov Zalim Anatol'evich**

E-mail: bashorov@gmail.com.

УДК 621.37.037

**Н.П. Кириллов, Б.В. Соколов**

**АВТОНОМНЫЙ RFID-СЧИТЫВАТЕЛЬ С ФУНКЦИЕЙ ОПЕРАТИВНОГО ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ КОНТРОЛЯ**

*Приводится краткий обзор сфер возможного использования средств и методов радиочастотной идентификации в военном деле. Предлагается вариант мобильного считывателя радиочастотных меток для оперативного решения задач учета и контроля наличия различных материальных объектов в местах хранения.*

*Радиочастотная идентификация; дистанционная идентификация; инвентаризация; учет предметов.*

**N.P. Kirillov, B.V. Sokolov**

**AUTONOMOUS RFID-READER WITH FUNCTION OF DECISION MAKING FROM RESULTS OF IDENTIFIABLE SUBJECTS CONTROL**

*The short review of spheres of possible use of means and methods of radio-frequency identification in military science is resulted. The variant of the mobile input reader of radio-frequency labels for the operative decision of problems of the account and the control of presence of various material objects in places of their storage is offered.*

*Radio-frequency identification; remote identification; inventory; the account of subjects.*

RFID (Radio Frequency Identification) – это система радиочастотной идентификации или распознавания. Она позволяет снабдить практически любой материальный объект системой автоматической идентификации, позволяющей обнаружить, определить, сортировать и проследить перемещение помеченных объектов, включая различную тару и упаковки [1].

Система RFID представляет собой радиочастотную метку и радиочастотного считывателя информации – сканера (ридера). Работает система RFID следующим образом: передатчик генерирует электромагнитное поле определенной частоты, когда метки оказываются в этом поле, они переизлучают поступивший от сканера сигнал и передают ему предварительно записанную в них информацию. Эти сигналы принимаются антенной сканера, и полученная информация либо непосредственно передается на компьютер для последующей обработки, либо запоминается в памяти сканера.

Технология RFID разрешает проблемы, которым подвержены другие технологии идентификации материальных объектов. RFID-считывание не зависит от колебания температуры, дождя, загрязнения и ряда других внешних воздействий окружающей среды. Ряд преимуществ RFID-технологии очевиден:

- ◆ в пассивных метках не требуются использования встроенных источников энергии. Питание на них поступает от сканера по индуктивной связи;
- ◆ пассивные метки обладают почти неограниченным сроком эксплуатации, при этом они могут нести в себе довольно большое количество информации;
- ◆ метки имеют сравнительно небольшие размеры, в том числе выполнены в виде самоклеивающихся этикеток, но способны хранить в себе и передавать относительно большие объемы информации (до 1 Мб), в то время как штрих-код содержит всего лишь 50 байт. Существуют так называемые программируемые чиповые метки, которые позволяют даже загружать небольшие JAVA-приложения;
- ◆ RFID-технологии гарантируют 100 % идентификацию и защиту от подделок;
- ◆ RFID-метки идеально подходят для интеграции с существующими системами защиты от краж, проведения инвентаризаций, работы с гарантиями, быстрой обработки данных при поиске и контроле перемещений объектов;
- ◆ высокая пропускная способность обработки RFID-меток. В среднем скорость хорошего прочтения одной метки составляет от 30 до 100 миллисекунд;
- ◆ для считывания информации не требуется визуального контакта с метками. Идентификация и регистрация меток производится автоматически при их попадании в зону действия антенны сканера;
- ◆ RFID-сканеры позволяют считывать несколько меток одновременно.

Технология RFID имеет большие перспективы применения в военном деле.

Министерство обороны США впервые начало применять радиочастотные метки еще в 1991 г., во время войны в Персидском заливе, для отслеживания перемещений крупных грузов и транспортных средств. К концу 2003 г. высшее руководство Пентагона решило радикально перестроить всю систему закупок и инвентаризации в военном ведомстве. Пентагон официально объявил о выработке “Политики радиочастотной идентификации”, которая с 2005 г. требует от каждого поставщика Министерства обороны снабжать все свои товары пассивными (с питанием от антенны) чипами RFID.

Другая весьма привлекательная для военных область применения технологии RFID и близко ей родственных бесконтактных смарт-карт – это построение и использование следующих систем:

- ◆ Системы мониторинга и документирования физического доступа и определение местонахождения персонала. Для идентификации сотрудников, помимо RFID-меток, могут использоваться цифровые фотографии, и в реальном масштабе времени поддерживаться база данных о персональном местонахождении людей. По запросу администрации генерируются соответствующие сообщения и отчеты.

- ◆ Системы учета посетителей – работает совместно с предыдущим приложением. Приложение поддерживает базы данных о посетителях, о временных картах-пропусках, о выдающих эти карты и о лицах, принимающих посетителей.
- ◆ Система контроля за оборудованием – обеспечивает усовершенствованный учет и контроль за имуществом и оборудованием на объекте. Доступ к оборудованию контролируется соответствующей базой данных о владельцах смарт-карт.
- ◆ Система учета посещаемости – использует возможности смарт-картной технологии для оперативного документирования посещений сотрудниками учебных занятий, встреч, конференций и прочих служебных сборов. Это клиентское приложение дистанционно “снимает” персональную/административную информацию со смарт-карты посетителя мероприятия и формирует отчеты заседаний.

Одно из главных “неудобств” традиционных смарт-карт для считывания информации состоит в том, что их обязательно надо проводить через щель прибора считывателя. Новые бесконтактные смарт-карты с RFID-метками обмениваются информацией со сканером или программатором дистанционно через радиочастотный интерфейс. С начала 2000 г. именно RFID и бесконтактные смарт-карты выступают в качестве основы современных систем “умных бейджей”, внедряемых повсеместно – в госучреждениях и корпорациях, учебных заведениях и даже в тюрьмах.

Сегодня на рынке средств RFID существует много вариантов радиочастотных приборов, созданных для различных областей применения. Есть стационарные и мобильные (переносимые и автономные) считыватели радиочастотных меток, которые размещены на контролируемых предметах. Мобильные считыватели позволяют пользователю решать все или отдельные из перечисленных выше задач на месте хранения (размещения) предметов контроля. Почти все из них используют встроенные компьютеры, что обуславливает достаточно *высокую стоимость*, но обеспечивает *универсальность* применения этих приборов. Пользование ими требует также достаточно *высокой профессиональной подготовки* персонала. В результате, имеет место противоречие между потребностью в дистанционном решении указанных выше задач и совокупной стоимостью их владения и методов решения.

Это противоречие было устранено путем принятого компромиссного решения, позволяющего существенно (на порядок) снизить стоимость мобильных RFID-приборов и требований к профессиональной подготовке пользователей за счет усечения функциональных возможностей этих приборов.

Основой для этого решения стал результат анализа и рационального распределения функций, выполняемых рядовым персоналом и их руководителями, ответственными за решение соответствующих задач. Предложенное распределение функций между рядовым персоналом и его руководством в их решении предполагает, что рядовой персонал должен с помощью прибора, в первую очередь, осуществлять съем информации с меток, расположенных на предметах контроля, и предоставлять ее своему руководству. Вторая функция, которую обычно выполняет рядовой персонал, и выполнение которой должно быть предусмотрено в приборе, заключается в установлении фактов соответствия или несоответствия предметов с имеющейся априорной информацией о должном их наличии в месте контроля.

Опытный образец радиочастотного автоматизированного считывателя (РАС-1), разработанный в СПИИРАН (техническое задание и алгоритмы обработки информации) совместно с ЛЭТИ (инженерное решение) в 2009 г., соответствует этому компромиссному решению.

РАС-1 позволяет выполнять следующие функции:

- ◆ считывать информацию с радиочастотных меток диапазона HF (13,56 МГц) с привязкой к дате и ко времени считывания, размещенных на материальных предметах, на расстоянии от них без внешней антенны – до 10 см, с внешней антенной – до 25-30 см, что соответствует возможностям существующих мобильных RFID приборов;
- ◆ запоминать эту информацию на съемной флеш-карте для ее дальнейшей детальной обработки в стационарном или переносном компьютере;
- ◆ самостоятельно выполнять экспресс-анализ возможных вариантов соответствия и/или несоответствия считанных кодов RFID-меток, путем сравнения их с кодами меток, предварительно записанными в память флеш-карты. Результаты этого анализа представляются пользователю тремя цветными (желтый, зеленый, красный) светодиодными индикаторами, сочетание горения которых соответствуют одной из девяти возможных ситуаций:
  1. Маркированные предметы не обнаружены.
  2. Обнаружены маркированные предметы, но не обнаружены предметы из списка.
  3. Обнаружены все предметы из списка, а также лишние предметы.
  4. Обнаружена только часть предметов из списка.
  5. Обнаружены часть предметов из списка, а также лишние предметы.
  6. Обнаруженные предметы совпадают со списком.
  7. Нет записи о списке предметов.
  8. Нет записи о метках предметов.
  9. Нет карты памяти.

Аналитические функции прибора позволяют пользователю на месте контроля оперативно принимать решения по результатам “грубого” анализа ситуаций. Детальный анализ ситуаций (каких предметов не хватает, сколько “лишних” предметов находится в месте контроля, с какими идентификационными номерами и т.п.) осуществляется на компьютере.

В РАС-1 реализована возможность считывания идентификационных номеров радиочастотных меток, расположенных в непосредственной близости друг от друга (антиколлизийная функция). Время автономной работы прибора, без подзарядки аккумуляторов, составляет 8 часов. Органы управления прибора – две кнопки и один выключатель. Обучение пользования прибором занимает 10-20 минут. Оценочная стоимость прибора (при серийном изготовлении) более чем в 20-25 раз ниже стоимости приборов со встроенными компьютерами. Для производства прибора не требуется уникального дорогостоящего оборудования.

При наличии радиочастотных меток на контролируемых предметах с помощью прибора РАС-1 могут выполняться задачи автоматизации процессов их инвентаризации, поиска в местах хранения, документирования фактов приема или отправки. РАС-1 и его модификации могут найти широкое применение в военном деле:

- ◆ при получении/передачи материальных объектов непосредственно в месте их нахождения, в том числе при смене дежурств (нарядов, караулов);
- ◆ при проведении инвентаризаций на складах;
- ◆ при сборе информации о фактических остатках материальных запасов, в процессе расходования которых не было возможности вести их количественный учет (например, при сборе информации об оставшихся боеприпасах, после окончания боевых действий);
- ◆ при сборе информации об убитых и раненых на поле боя и оперативной идентификации их личностей и т.п.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Сандип Л.* RFID. Руководство по внедрению: Пер. с англ. – М.: КУДИЦ-ПРЕСС, 2007.

**Кириллов Николай Петрович**

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН.

E-mail: knp@mail.ru.

199178, г. Санкт-Петербург, 14 линия, дом 39.

Тел.: 88123280103; факс: 88123284450.

**Соколов Борис Владимирович**

E-mail: sokol@iias.spb.su.

**Kirillov Nikolaj Petrovich**

St. Petersburg Institut for Informatics and Automation of RAS.

E-mail: knp@mail.ru.

39, 14 line, Saint-Petersburg, 199178, Russia.

Phone: 88123283311; fax: 88123284450.

**Sokolov Boris Vladimirovich**

E-mail: sokol@iias.spb.su.

УДК 004.8

**Д.Г. Арсеньев, В.П. Шкодырев**

**СТРАТЕГИЯ ГРУППОВОГО УПРАВЛЕНИЯ РОБОТАМИ НА ОСНОВЕ  
СИТУАЦИОННО-ЦЕЛЕВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ**

*В работе развивается концепция распределенной интеллектуальной управляющей среды, реализующей принцип ситуационно-целевого планирования сценариев управления группой интеллектуальных промышленных роботов взаимодействующих в непредсказуемых и предаварийных ситуациях.*

*Ситуационно-целевое планирование; ситуационное управление; групповое поведение роботов.*

**D.G. Arsen'ev, V.P. Shkodirev**

**COLLECTIVE ROBOT CONTROL STRATEGY ON THE BASIS  
OF SITUATION-TARGET PLANNING**

*The paper presents concept of distributed intelligent control environment realizing principle of goal-directed planning of scenarios for control of group of intellectual industrial robots interacting in unpredictable and prior to crash conditions.*

*Goal-directed planning; situation-specific control; cooperation behavior of robots.*

Одним из актуальных направлений современной теории управления является управление сложными распределенными техническими объектами и комплексами в особых условиях эксплуатации или развития нештатных ситуаций таких, как аварийные или предаварийные состояния, чрезвычайные ситуации на промышленных объектах, непредсказуемое поведение противника на поле боя. Используемые в таких случаях принципы управления требуют принятия коллективных действий многих членов команды. Одним из эффективных подходов в решении подобных задач является агентный подход, предлагающий теорию распределенных мультиагентных систем как парадигму децентрализованного подхода к управлению распределенными системами [1].