

**А.А. ВОРОНИН**, доцент каф. ИЗИ;  
**И.Н. ГОРОШКО**, студентка гр. КЗИ-108.

## **БЕСПРОВОДНЫЕ СЕТИ В ВОПРОСАХ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ**

В ходе данной работы был произведен анализ рынка производителей оборудования и программного обеспечения для беспроводных сенсорных сетей. Целью данного анализа является подбор необходимого оборудования для организации системы контроля перемещения людей и техники с целью повышения инженерно-технической защиты.

Также был произведен подбор и сравнение возможных решений для реализации системы контроля перемещения людей и техники.

Ключевые слова: СЕНСОРНЫЕ СЕТИ, КОНТРОЛЬ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ, БЕЗОПАСНОСТЬ.

12 источников.

In the course of this research an analysis of market of equipment and software for wireless sensor networks was done. The purpose of this analysis is the selection of the necessary equipment for organization of control the flow of people and machinery in order to improve engineering and technical security.

Also the selection and comparison of possible solutions for organization of control the flow of people and machinery were made.

Keywords: SENSOR NETWORKS, CONTROL THE MOVEMENT, EQUIPMENT, SECURITY.

12 sources.

**Цель исследования:** разработать варианты применений технологий беспроводных сенсорных сетей в области инженерно-технической защиты объекта.

### **Задачи исследования:**

- Обзор существующих готовых решений для организации системы контроля перемещения людей и техники.
- Подбор оборудования для создания системы контроля перемещения людей и техники с целью повышения инженерно-технической защищенности.

В качестве существующих готовых решений для организации системы контроля перемещения были рассмотрены следующие варианты:

- **SquidBee:** Сенсор инфракрасного излучения для обнаружения присутствия;

- **Meshlium:** Обнаружение смартфонов;

- **RTLS:** Контроль за перемещением персонала и техники.

Рассмотрим каждое решение подробнее.

**1. SquidBee:** Сенсор инфракрасного излучения для обнаружения присутствия.

В данной технологии используется PIR (инфракрасный) датчик от Parallax, который является устройством обнаружения, содержащий фотодиод, который выдает аналоговый сигнал при возбуждении инфракрасным излучением.

Всякий раз, когда кто-то появляется в контролируемой зоне, сенсор обнаруживает присутствие и посылает на контроллер сигнал предупреждения (каждое тело при любой температуре излучает инфракрасный свет). Сенсор охватывает 60 ° сектор с радиусом, зависящим от температуры обнаруживаемого тела (максимальное расстояние - около 4м).

Сенсор постоянно находится в спящем режиме. Расход батареи происходит, только когда он обнаруживает излучение и посылает тревожный сигнал на контроллер.

Такими датчиками предлагается оборудовать все защищаемые помещения. Они будут посылать сигнал о появлении человека в этих помещениях. Может использоваться совместно с системой СКУД (если человек, обнаруженный сенсором, не предъявил за определенное время идентификатор, то он считается нарушителем).

## 2. Meshlium: Обнаружение смартфонов.

Устройство Meshlium Xtreme позволяет обнаруживать iPhone и Android устройства и в целом любое устройство, которое работает через Wi-Fi или Bluetooth интерфейс.

Эти устройства могут быть обнаружены без необходимости подключения к определенной точке доступа, что обеспечивает обнаружение любого смартфона или ноутбука, который появляется в зоне покрытия Meshlium.

Идея состоит в том, чтобы иметь возможность измерить количество людей и машин, которые присутствуют в определенной точке в определенное время.

Пользователи не должны ничего делать, чтобы их обнаружили, так как Wi-Fi и Bluetooth интегрированные в их смартфоны периодически посылают сообщение «Hello!», тем самым раскрывая свое присутствие.

Информация, считываемая с каждого устройства содержит:

- MAC-адрес беспроводного интерфейса, который позволяет идентифицировать его однозначно.
- уровень сигнала (RSSI), что дает нам среднее расстояние устройства от сенсора;

- производитель (Apple, Nokia и т.д.);
- имя Wi-Fi точки, когда пользователь подключен и имя Bluetooth.

Пользователи не подключенные к точке доступа будут отображаться как "свободные пользователи";

- класс устройства (CoD) в случае Bluetooth, который позволяет определить тип устройства (смартфоны, Handsfree, компьютер). С помощью этого параметра можно различать пешеходов и транспортные средства.

Идея использования данной системы состоит в том, чтобы вести базу всех устройств, работающих через Wi-Fi или Bluetooth интерфейс. Появление устройства, не зарегистрированного в базе данных, будет означать, что в контролируемой зоне находится посторонний субъект.

### **3. RTLS: Контроль за перемещением персонала и техники.**

В тех случаях, когда необходимо контролировать время пребывания персонала в помещениях, для регистрации факта присутствия человека в контролируемом помещении возможно использование системы RTLS. В этом случае каждому сотруднику раздаются брелки (метки) как элемент сети, и в случае посещения сотрудником с брелком с уникальным идентификатором контролируемого помещения данный факт регистрируется бесконтактно по радио в момент его прохождения в комнату при помощи анкера. Данные о времени входа-выхода, номере комнаты и коде сотрудника передаются на сервер. Тем самым накапливается статистика о маршруте конкретного сотрудника за рабочий период времени и о времени пребывания в контролируемом помещении.

**Метка** представляет собой портативное устройство небольшого размера и веса в носимом (для человека) и индустриальном (для оборудования) исполнении. Метка выступает в качестве маячка, позволяющего определить положение человека или предмета в пространстве (на плане помещения или обслуживаемой территории).

Информация, полученная от метки, используется для определения ее координат и регистрации тревожного события.

Основу системы позиционирования РТЛС составляет инфраструктура, состоящая из **анкеров** – базовых станций беспроводной связи. Анкеры

устанавливаются на обслуживаемой территории так, чтобы из любой точки было видно не менее трех анкеров. Места анкеров фиксированные, а их координаты известны серверу. Это позволяет позиционировать метки (и, соответственно, людей и предметы) на плане, используя измеренные расстояния от меток до анкеров.

Позиционирование метки осуществляется путем измерения расстояния от метки до нескольких (не менее трех) анкеров – рабочих узлов инфраструктуры РТЛС, имеющих известные фиксированные координаты на плане.

В системах РТЛС для позиционирования используются технологии CSS (Chirp Spread Spectrum) и SDS-TWR (Symmetrical Double-Sided Two Way Ranging), основанные на измерении времени распространения радиосигнала от передатчика до приемника (time of flight).

Метка периодически (один раз в 1-60 секунд, в зависимости от команд, получаемых от сервера) измеряет расстояния до указанных системой анкеров и передает результаты замеров на сервер. Эта информация служит для идентификации объекта – человека или предмета и определения его местоположения относительно анкеров.

Помимо результатов замеров каждая метка регулярно передает на сервер информацию от датчика движения (акселерометра) и информацию о своем текущем состоянии – состоянии оборудования и батареи, а также о ходе заряда батареи при подключенном зарядном устройстве. Состояние (статус) метки отображается цветом на плане.

Встроенный в метку аккумулятор периодически (обычно один раз в два месяца) подзаряжается с использованием поставляемого в комплекте с меткой индивидуального зарядного устройства с разъемом micro USB либо с помощью группового зарядного устройства на 10 меток, поставляемого отдельно. Метка в процессе подзарядки остается полностью работоспособной.

**Шлюз** в сети РТЛС играет роль связующего звена между ZigBee подсетью и сервером. Сервер через шлюз подает по ZigBee подсети команды на расположенный в подсети CSS координатор и управляет процессом измерения расстояний от меток до анкеров в CSS зоне. Отчеты меток об измерениях, в свою очередь, передаются на

сервер через шлюз. Подсеть ZigBee и ее шлюзы могут обслуживать одну или несколько CSS зон.

Шлюзы в сети РТЛС позволяют оптимизировать нагрузку сети.

Шлюз РТЛС представляет собой анкер, оснащенный дополнительным электрическим (100Base-TX) или оптическим (100Base-FX) Fast Ethernet интерфейсом. Поэтому шлюз выполняет все функции и обладает всеми преимуществами анкера (подробнее см. описание анкера).

Таблица 1 – Сравнение готовых решений

	Параметры обнаружения	Обнаруживаемые объекты	Дальность действия	Протокол обмена данными	Способ позиционирования	Точность позиционирования	Достоинства	Недостатки
SquidBee	Инфракрасное излучение	Человек	до 4 м	ZigBee	—	4 м	1) Реагирует на любого человека (не требует дополнительных устройств)	1) Малый радиус обнаружения 2) Малая точность позиционирования 3) Нет идентификации субъекта 4) Требуется большое количество сенсоров для организации системы
Meshlium	Bluetooth или Wi-Fi излучение беспроводных устройств	Человек, автомобиль	до 100 м	ZigBee	По уровню сигнала от устройства (RSSI)	10 м	1) Не требует специальных устройств 2) Сбор большого количества данных о субъекте	1) Определяет только активные устройства (Wi-Fi, Bluetooth) 2) Низкая точность позиционирования
RTLS	Излучение портативных меток	Любой объект с меткой	до 300 м	ZigBee	Протокол CSS	1 м	1) Высокая точность позиционирования 2) Большой радиус действия 3) Возможность управления метками 4) Возможность идентификации субъектов 5) Позволяет отслеживать любые объекты с метками	1) Требуется специальная метка для каждого субъекта

Результатом сравнения выбранных готовых решений для организации системы контроля перемещения стало следующее: наилучшим методом является решение компании РТЛС, так как оно обеспечивает наиболее точное позиционирование, имеет самую большую дальность действия и позволяет осуществлять контроль перемещения не только людей, но и любых других предметов, оборудованных меткой.

## Литература

1. Проектирование беспроводных сенсорных сетей, 2012 [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://isca.su/index.php?option=com\\_content&task=view&id=42&Itemid=61](http://isca.su/index.php?option=com_content&task=view&id=42&Itemid=61).
2. *Недев М.Д., Шевчук Ю.В.* - Сенсорная сеть с организацией извне, 2012 [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://cmm.ipu.ru/sites/default/cmm12cd/CD/Papers/paper\\_pdfed\\_.pdf](http://cmm.ipu.ru/sites/default/cmm12cd/CD/Papers/paper_pdfed_.pdf).
3. Сайт исследовательской группы, занимающейся изучением беспроводных сенсорных сетей, 2012 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.sensor-networks.org>.
4. *Яманов А.Д., Алевский Д.А., Плеханов А.Е.* - Технология развертывания локальных беспроводных радиосетей ZigBee в системах промышленной автоматизации и диспетчеризации. Журнал «ИСУП», № 6(36), 2011 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.isup.ru/articles/3/1212/>.
5. Официальный сайт компании Libelium, 2012 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.libelium.com>.
6. *Семенов Ю.А.* - Беспроводные сети ZigBee и IEEE 802.15.4, 2012 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://book.itep.ru/4/41/zigbee.htm#6/>
7. Спецификация ZigBee.Безопасность. 2012 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/158355/>.
8. Официальный сайт компании LabView, 2012 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.labview.ru/products/304/item1682/>.
9. Официальный сайт компании National Instruments, 2012 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://sine.ni.com/nips/cds/view/p/lang/ru/nid/206916>.
10. Официальный сайт компании RTLS, 2012 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.rtlsnet.ru/technology/view/4>.
11. Официальный сайт компании Linear Technologies, 2012 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.linear.com/product/LTP5902-IPM#simulate>.
12. Официальный сайт компании Microstrain, 2012 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.microstrain.com/wireless/wsda-base-analog>.