

Отслеживание активов – элемент системы «КОНСУЛ»

Е. Скиба¹

УДК 621.37 | ВАК 2.2.11

Разработчик системы «КОНСУЛ» – АО «НИИМА «Прогресс». Это радиотехническая система, в зоне действия которой создается навигационное поле с нужными потребительскими параметрами по точности, доступности, целостности, конфиденциальности, помехоустойчивости, достоверности за счет комплексного использования локальной системы навигации, ГНСС, технологии позиционирования внутри помещения, инерциальных навигационных систем и технического зрения. Навигация внутри помещений обеспечивается за счет использования системы отслеживания активов.

Системы отслеживания (трекинга) активов – это комплексная система, помогающая персоналу заводов, складов и офисов отслеживать местоположение физических активов, контролируя их состояние и перемещение в режиме реального времени. Отслеживание активов осуществляется при помощи специального решения, объединяющего аппаратное и программное обеспечение и предоставляющего информацию о физических активах или персонале с акцентом на их местоположении.

В данной статье мы рассмотрим основные технологические характеристики и особенности внедрения систем отслеживания активов в логистических центрах и складах.

Помимо непосредственно отслеживания местоположения и передвижения активов, система отслеживания внутри помещений призвана помочь предприятиям повысить эффективность бизнес-процессов, минимизировать потери грузов при логистике, свести к минимуму операционные затраты, а также оперативно реагировать на вызовы, связанные с безопасностью персонала. Например, благодаря данной системе, логистические предприятия могут контролировать приход и расход товаров и оборудования, условия хранения продукции, определять местоположение

и состояние техники или транспортных средств, требующих техобслуживания.

По оценкам Research and Markets, размер мирового рынка отслеживания активов достиг 13,28 млрд долл. в 2021 году. Кроме того, ожидается, что к 2027 году рынок достигнет 29,93 млрд долл., демонстрируя среднегодовой темп роста 14,51% в течение 2021–2027 годов.

Таким образом, мы можем выделить следующие сферы применения систем отслеживания активов (рис. 2):

- логистические центры и склады;
- производственные предприятия (заводы и фабрики);
- строительные площадки;
- офисные комплексы;
- медицинские учреждения;
- ритейл (торговые центры, супермаркеты);
- учреждения культуры (музеи, выставочные центры).



Рис. 1. Умная логистика – система отслеживания физических активов в логистике

¹ АО «НИИМА «Прогресс», начальник отдела главного конструктора.

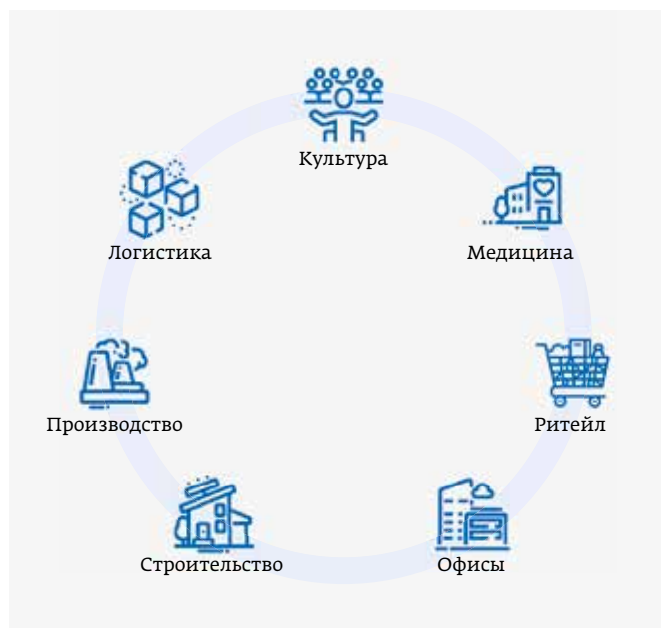


Рис. 2. Индустриальные сценарии использования системы отслеживания активов

Системы трекинга помогают контролировать любые объекты на складах или в логистических центрах. С их помощью можно мониторить грузы, товары, оборудование, транспорт. Технология предоставляет пользователям эффективный и удобный инструмент, который обеспечивает четкий контроль над каждым предметом. При использовании трекинга можно следить за объектами в режиме реального времени, а также выполнять множество других полезных действий:

- сбор аналитики по трафику физических активов: персоналу, транспортным средствам и оборудованию;
- оптимизацию используемого пространства на складе и в логистическом центре;
- быстрое реагирование на утрату или поломку физических активов;
- существенное снижение расходов на транспорт и персонал;
- мониторинг передвижения персонала подрядчиков;
- оптимизацию планирования повседневных задач сотрудников, а также создание специального инструмента аналитики их эффективности;
- составление наиболее оптимальных маршрутов для перемещения техники.

Вся информация о передвижении объектов выводится на карту помещений и значительно облегчает управление складскими и логистическими процессами. При помощи системы можно сокращать издержки на логистику и повышать прибыль организации.

ТЕХНОЛОГИИ BLE ДЛЯ ОТСЛЕЖИВАНИЯ АКТИВОВ

Как уже было отмечено выше, системы отслеживания активов представляют собой комплексное решение, объединяющее в себе разветвленное программное обеспечение и специальную инфраструктуру датчиков и меток, устанавливаемых как на физические активы, так и в самом помещении. Данные решения работают на основе разных технологий в зависимости от нужной точности вычисления реального местоположения актива.

Одной из наиболее распространенных технологий для внедрения системы отслеживания активов на складах на данный момент является Bluetooth® Low Energy. Bluetooth® Low Energy, или BLE, – это радиочастотная (RF) технология беспроводной связи, представляющая собой энергосберегающий вариант технологии персональной сети Bluetooth (PAN), предназначенный для использования компьютерами и устройствами, подключенными к Интернету.

Bluetooth® LE, или Bluetooth Smart, был представлен в спецификации Bluetooth 4.0 в качестве альтернативы Bluetooth Classic. Как и его предшественник, Bluetooth LE использует беспроводную технологию со скачкообразной перестройкой частоты в нелицензируемом радиодиапазоне 2,4 ГГц для соединения находящихся поблизости устройств. В отличие от своего предшественника, Bluetooth LE обеспечивает максимальную скорость всего 1 Мбит/с при потреблении от 0,01 до 0,5 Вт.

Bluetooth Low Energy в настоящее время используется во многих сферах, в частности, в Интернете вещей и индустрии маркетинга и рекламы. Технологический принцип, на котором она работает, адекватно подходит для этих случаев использования, благодаря низкому потреблению электроэнергии.

BLE использует ту же технологию беспроводного скачкообразного изменения, которую использует классический Bluetooth. Он передает данные и подключается к различным электронным устройствам через нелицензированный радиодиапазон 2,4 ГГц. Bluetooth LE замедляет передачу данных, поэтому он потребляет всего от 0,01 до 0,5 Вт энергии, что делает его идеальным для устройств с более длительным сроком службы, которым необходимо обмениваться небольшими объемами данных в определенные промежутки времени.

Помимо снижения скорости передачи, Bluetooth LE также был разработан для экономии энергии за счет других методов. Когда два устройства подключены через сеть Bluetooth с низким энергопотреблением, обмен данными происходит в течение нескольких секунд. Более того, устройства с поддержкой BLE могут отключаться или переводиться в спящий режим между подключениями. Вместо продолжительной связи, длящейся часами, устройства BLE могут эффективно обмениваться данными и передавать их, когда это необходимо, и, следовательно, потреблять меньше энергии.

BLE ДЛЯ ОТСЛЕЖИВАНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ АКТИВОВ В ЛОГИСТИЧЕСКИХ ЦЕНТРАХ И НА СКЛАДАХ

Данная технология может использоваться для обнаружения и отслеживания местоположения людей, устройств и активов в ряде промышленных сценариев внутри помещений, включая мониторинг передвижения активов, внутреннюю навигацию, бесконтактные услуги, маркетинговые кампании и многое другое. Технология Bluetooth широко распространена во всех помещениях и поддерживается многими современными устройствами. Как и другие протоколы связи, включая Wi-Fi и UWB, BLE можно использовать для передачи данных между устройствами с помощью радиоволн.

Отслеживание активов внутри складов помогают контролировать любые объекты на складах или в логистических центрах. С их помощью можно мониторить грузы, товары, оборудование, транспорт. Технология предоставляет пользователям эффективный и удобный инструмент, который обеспечивает четкий контроль над каждым предметом. При использовании трекинга можно следить за объектами в режиме реального времени, а также выполнять множество других полезных действий, таких как сбор статистики и проведение аналитики по передвижению активов (персонал, оборудование и товары), контроль и оптимизация используемого пространства, интеграция программного обеспечения с практически любым смартфоном или планшетом через Bluetooth®, создание эффективного инструмента мониторинга выполнения повседневных задач как персонала склада, так и подрядчиков, а также быстрое реагирование на поломку или потерю того или иного актива, будь то оборудование, транспорт или товар.

Технология BLE очень подходит для данных сценариев. Отслеживание активов с Bluetooth® Low Energy в режиме реального времени обеспечивает более низкое потребление энергии и более доступную стоимость внедрения в сравнении со стандартным Bluetooth®. Мы можем выделить следующие основные преимущества использования Bluetooth® Low Energy для отслеживания активов на складах:

- возможность применения оборудования как в небольших складских помещениях, так и крупных логистических центрах;
- легко настраиваемое автоматическое взаимодействие между различными устройствами;
- интеграция для приложений и датчиков с низкой пропускной способностью;
- совместимость практически со всеми смартфонами и планшетами, а также возможность делать их более «умными» и простыми в использовании.

Стоит отметить, что, в отличие от технологии RFID (Radio Frequency Identification, радиочастотная идентификация), BLE-оборудование менее чувствительно

к помехам. Радиоволны имеют тенденцию отражаться от металла и поглощаются водой на сверхвысоких частотах, поэтому RFID-чипы не используются для отслеживания металлических изделий или изделий с высоким содержанием воды.

Вычисления местоположения, а также движения физических объектов при технологии BLE также могут проводиться с помощью метода Angle of Arrival (AoA), набирающего популярность в сфере внедрения систем отслеживания активов. Данный метод используется в тех сценариях, где требуется обеспечить наиболее высокую точность позиционирования – вплоть до нескольких десятков сантиметров. Angle of Arrival предусматривает использование не только величины сигнала (RSSI), но и угла его прихода, что позволяет вычислить точное местонахождение объекта в пределах от 10 см до 1 м. Таким образом, AoA относится к методам, которые основываются на применении триангуляции.

Следует отметить, что и RSSI, и AoA принадлежат к методам расчета местоположения на основе технологии Bluetooth Low Energy. В случае позиционирования на основе показателя мощности принятого сигнала (RSSI) датчик измеряет мощность сигнала, который передают метки, установленные на отслеживаемых активах. Принцип работы данного метода можно объяснить следующим образом. Камень, брошенный в воду, создает «волны», которые ослабевают с увеличением расстояния от места падения камня. Такой тип определения местоположения посредством измерения расстояния на основе уровней сигнала называется латерацией, а используемый эффект уменьшения уровня сигнала называется затуханием.

В свою очередь, расчет положения на основе метода AoA представляет собой сетевую архитектуру, основанную на угловой оценке. В отличие от латерации, устройство BLE передает свое местоположение через передачу пакетов с поддержкой пеленгации с использованием одной антенны. Затем радиосигнал принимается антенным устройством – локатором. Для двумерной

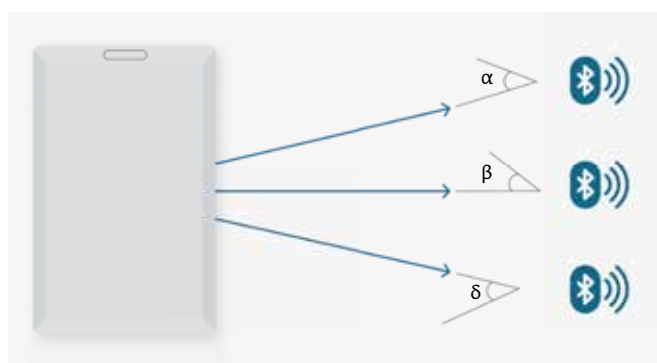


Рис. 3. BLE AoA для отслеживания активов



Рис. 4. Технология BLE может обеспечить высокую точность позиционирования активов до 30 см на складах и в логистических центрах

идентификации положения необходимы два угла, вычисленных с помощью локатора. Для трехмерной идентификации положение вычисляется путем триангуляции как минимум по двум локаторам.

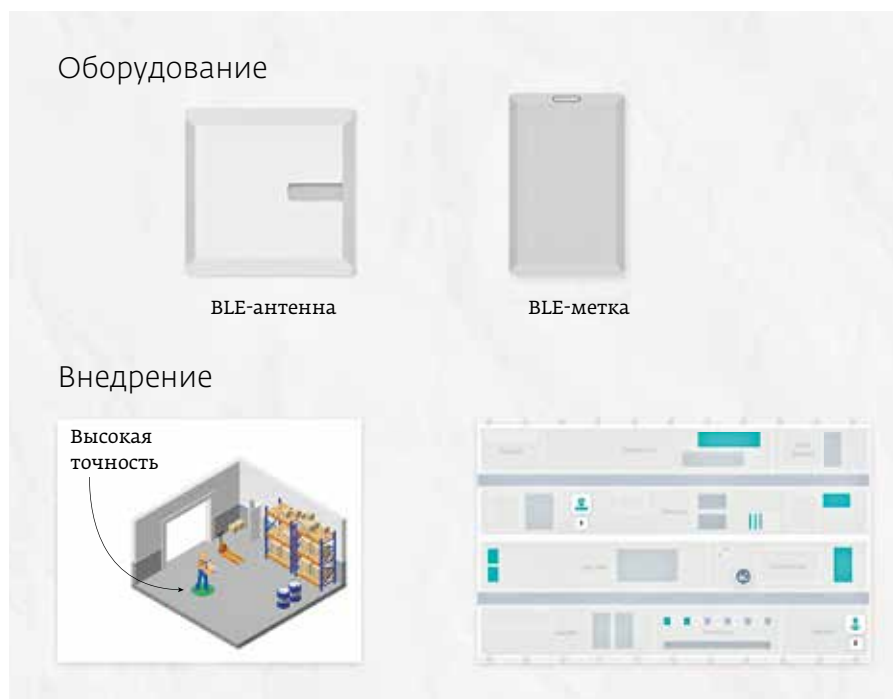


Рис. 5. Архитектура системы отслеживания активов

Внедрение AoA позволяет усовершенствовать мониторинг складов и обеспечить более четкий контроль над перемещением активов и персонала. С помощью метода можно более точно отслеживать продукцию, следить за перемещением оборудования и немедленно реагировать на непредвиденные ситуации. Использование Angle of Arrival повышает эффективность логистических процессов и помогает руководству выполнять оптимизацию складских операций.

АРХИТЕКТУРА СИСТЕМЫ ОТСЛЕЖИВАНИЯ АКТИВОВ

Система отслеживания (трекинга) активов – это комплексное решение, включающее в себя специализированное программное обеспечение и аппаратное оборудование. Для отслеживания активов с помощью BLE используются несколько компонентов – антенны (приемники), теги и программная платформа трекинга.

Аппаратное обеспечение, требующееся для установки системы отслеживания активов, включает в себя два вида: маячки BLE и специальные BLE-считыватели.

BLE-теги

Маячки BLE представляют собой аппаратные передатчики с питанием от батареи. Они используются для передачи небольшого объема данных на короткие расстояния, потребляя гораздо меньше энергии, чем другое IoT-оборудование. Пользователь может настроить обмен

небольшим объемом данных через равные промежутки времени. Теги BLE отличаются по размеру и форме в зависимости от сценария использования. Кроме того, данное оборудование может не только считывать местоположение объекта или персонала в реальном времени, но и быть оснащено сенсорными функциями, такими как, например, считывание температуры, освещенности или влажности.

BLE-теги обычно небольшого размера, благодаря чему их легко прикрепить к физическим активам, например, к оборудованию, погрузчикам или самим товарам на складах. Теги могут быть обнаружены любыми устройствами, поддерживающими BLE, такими как смартфоны или ноутбуки. Производство данного оборудования относительно дешевое, а также, как было отмечено выше, не требует серьезных энергозатрат. Теги BLE также имеют более широкий

диапазон действий, чем теги RFID, что делает их более удобными в использовании на больших складах. Кроме того, теги Bluetooth BLE могут считываться несколькими устройствами одновременно.

Специальные BLE-считыватели

В некоторых сценариях требуются специальные BLE-считыватели подобно считывателям Wi-Fi и RFID, считыватель BLE также получает данные от меток или маяков BLE и сообщает о местонахождении активов платформе отслеживания, также отображая данные и на стороне пользователя.

* * *

Системы отслеживания активов, построенные на технологии Bluetooth® Low Energy, или BLE, подходят для ряда промышленных сценариев, где заказчику требуется высокая точность позиционирования активов при небольших затратах на электроэнергию. Благодаря своим

несомненным качествам, а именно – легкости во внедрении и использовании BLE-оборудования, возможности использования метода AoA для обеспечения точности позиционирования вплоть до десятков сантиметров, многие интеграторы и вендоры рекомендуют использование данной технологии как наиболее подходящей для сценариев в логистических центрах и складских помещениях.

Благодаря системе отслеживания активов, где для отслеживания активов используется оборудование на базе BLE, логистические центры и склады могут легко оптимизировать собственные затраты на операционные процессы, решить проблему с потерей важного оборудования и ценных товаров, а также настроить удобную платформу аналитики передвижения всех активов как внутри помещений, так и на территории всего логистического комплекса. Специальные метки и антенны, разработанные на основе BLE, зарекомендовали себя как удобное и экономичное оборудование, подходящее для любого сценария в складских помещениях и логистических центрах. ●

КНИГИ ИЗДАТЕЛЬСТВА «ТЕХНОСФЕРА»



МЕТОДЫ СПУТНИКОВОГО И НАЗЕМНОГО ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ

Под ред. Д. Дардари, Э. Фалетти, М. Луизе

М.: ТЕХНОСФЕРА,
2012. – 528 с.,
ISBN 978-5-94836-338-7

Цена 1960 руб.

Книга содержит обзор последних результатов научных исследований в области обработки сигналов для определения местоположения и навигации, в ней впервые объединены спутниковое и наземное позиционирование. В обзоре рассматриваются как «классические» технологии позиционирования с помощью спутниковых систем, так и новые темы: нахождение конечных пределов точности систем позиционирования, прямое позиционирование, методы оптимального сочетания измерений на основе радиосигналов и сигналов с различных датчиков, суперточная дальнометрия в закрытых помещениях с использованием сигналов с ультраширокой полосой пропускания и т. д. Книга написана на основе работ, проводимых в европейской сети передового научного опыта в области беспроводной связи NEWCOM++.

Книга послужит справочным пособием для всех, кого интересуют позиционирование и навигация, и вызовет значительный научный и технический интерес ученых и инженеров, работающих в данной области.

КАК ЗАКАЗАТЬ НАШИ КНИГИ?

✉ 125319, Москва, а/я 91; ☎ +7 495 234-0110; 📠 +7 495 956-3346; knigi@technosphera.ru, sales@technosphera.ru



11–14 апреля 2023

СВЯЗЬ

35-я юбилейная международная
выставка «Информационные
и коммуникационные технологии»

Экспозиция «Навитех» —
«Навигационные системы, технологии и услуги»

www.sviaz-expo.ru



Россия, Москва,
ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР»



12+
Реклама

Организатор



При поддержке



Под патронатом



В рамках

