

БЕСПРОВОДНЫЕ СЕНСОРНЫЕ СЕТИ В АПК

**Витушкин А.А., студент 4 курса факультета агротехнологий,
земельных ресурсов и пищевых производств
Научный руководитель – Бунина Н.Э.,
кандидат экономических наук, доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ**

***Ключевые слова:** беспроводные сенсорные сети, технические характеристики, классификация, принципы работы.*

В этой статье представлен всесторонний анализ беспроводных сенсорных сетей, включая их определение, классификацию, технические характеристики и области применения, подчеркивая их растущее значение в современных технологических и научных исследованиях.

В эпоху стремительного развития информационных технологий и автоматизации процессов, беспроводные сенсорные сети (БСС) занимают особое место в арсенале современных технических решений. Эти сети представляют собой комплексы самоорганизующихся беспроводных устройств, способных собирать, обрабатывать и передавать данные в различных условиях. Их применение находит широкий спектр, начиная от мониторинга окружающей среды и заканчивая сложными промышленными и медицинскими приложениями. Актуальность темы БСС обусловлена их способностью к радикальному преобразованию многих аспектов повседневной жизни и профессиональной деятельности. Внедрение этих технологий способствует повышению эффективности и безопасности производственных процессов, открывает новые возможности в области АПК и экологического мониторинга [1].

Целью данного исследования является анализ БСС, включая их классификацию, основные архитектурные особенности, принципы работы и области применения.

Беспроводные сенсорные сети (БСС) представляют собой сети, состоящие из множества сенсорных узлов, способных воспринимать,

обрабатывать и передавать различные виды данных, такие как температура, влажность, давление, уровень освещенности и другие физические параметры. Каждый узел в такой сети оснащен сенсорами, процессором, передатчиком и источником питания.

Классификация БСС может быть выполнена по нескольким критериям:

1. По типу задач: Сети могут быть ориентированы на мониторинг окружающей среды, здоровья, безопасности, военные приложения и т.д [2].

2. По масштабу: От малых сетей, охватывающих ограниченные пространства (например, домашние системы), до крупномасштабных, покрывающих большие географические области.

3. По способу коммуникации: Существуют сети с одноранговой и иерархической структурой.

Принципы работы БСС базируются на сборе данных сенсорами, их обработке и последующей передаче на центральный узел или сервер для анализа. Основные архитектурные особенности включают:

1. Топология сети. В зависимости от задач и условий эксплуатации, БСС могут иметь различные топологии, включая звезду, дерево и сеть.

2. Энергоэффективность. Учитывая ограниченные ресурсы энергии у сенсорных узлов, разработка энергоэффективных протоколов и алгоритмов является ключевым аспектом.

3. Масштабируемость. Способность сети адаптироваться к изменению количества узлов и их распределения в пространстве.

4. Надежность. Обеспечение стабильной работы сети в условиях возможных помех и изменений окружающей среды.

Современные БСС используют различные технологии беспроводной связи, включая Wi-Fi, Bluetooth, ZigBee и LoRaWAN, каждая из которых имеет свои особенности в плане дальности действия, скорости передачи данных и энергопотребления. Эти технологии определяют возможности и ограничения сенсорных сетей в различных приложениях.

Технические характеристики беспроводных сенсорных сетей определяются их способностью к эффективной работе в различных условиях. Одним из ключевых параметров является дальность действия,

которая варьируется в зависимости от используемой технологии: например, сети на базе LoRaWAN могут обеспечивать связь на расстоянии до нескольких километров, что делает их идеальными для применения в сельском хозяйстве и городском мониторинге.

В сельском хозяйстве БСС используются для мониторинга состояния почвы и климатических условий, что позволяет оптимизировать полив, проводить мониторинг сельскохозяйственных угодий, управлять сельскохозяйственными производственными процессами.

В промышленности БСС используются для контроля за состоянием оборудования, предотвращая аварии и сбои в работе. Среди актуальных разработок в области БСС стоит отметить интеграцию с технологиями Интернета вещей, что позволяет создавать более интеллектуальные и автономные системы. Например, в городских условиях сенсорные сети используются для умного управления освещением, мониторинга качества воздуха и управления трафиком.

В ходе исследования было установлено, что беспроводные сенсорные сети представляют собой ключевой элемент современных технологических систем, обладающий значительным потенциалом для разнообразных приложений. Они обеспечивают сбор, обработку и передачу данных в реальном времени, что является критически важным для многих сфер, включая экологический мониторинг, здравоохранение, промышленность и сельское хозяйство. Изучение беспроводных сенсорных сетей имеет огромное значение для научного сообщества, поскольку открывает новые горизонты для разработки инновационных решений и улучшения качества жизни.

Библиографический список:

1. Бунина, Н.Э. Тенденции развития цифровой экономики / Н.Э. Бунина, О.А. Заживнова, А.В. Коновалов // Материалы Национальной научно-практической конференции «Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения». – Ульяновск: УлГАУ, 2019. - С. 238-242.

2. Микитюк, Е. И. Беспроводные сенсорные сети / Е.И. Микитюк // Молодой ученый. - 2019. - № 23 (261). - С.19-21.

WIRELESS SENSOR NETWORKS: CONCEPT AND TECHNICAL CHARACTERISTICS

Vitushkin A.A.

Scientific supervisor – Bunina N.E.

FSBEI HE Ulyanovsk SAU

Keywords: *wireless sensor networks, technical characteristics, classification, operating principles.*

This article provides a comprehensive analysis of wireless sensor networks, including their definition, classification, technical characteristics, and areas of application, emphasizing their growing significance in modern technological and scientific research.