**Нгуен Дык Ань Исследование технологий в наземных сетях LPWAN и их адаптация для использования в спутниковых низкоорбитальных системах с целевой функцией интернета вещей**

ОГЛАВЛЕНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

кандидат наук Нгуен Дык Ань

Введение

Глава 1. Обзор существующих и перспективных решений спутникового IoT

1.1. Объем и динамика развития спутникового рынка IoT

1.2. Основные игроки на современном спутниковом рынке IoT

1.3. Доходность и конкурентоспособность спутниковых сетей IoT

1.4. Перспективы спутникового IoT с учетом развития сетей 5G

1.5. Распределение дохода в сегментах рынка спутникового IoT

1.6. Вывод по первой главе и постановка задач диссертации

Глава 2. Интеграция с наземными сетями и выбор технологии для реализации базового режима спутниковой сети

2.1. Анализ технологий в наземных сетях LPWAN и возможность их адаптации к спутниковой системе

2.1.1 LoRa и LoRa WAN

2.1.2 SigFox

2.1.3 XNB, NB-Fi

2.1.4 SNB, Dash7, Mioty

2.1.5 Weightless-P

2.2. Оценка помехоустойчивости и энергетики радиоканалов Lora в наземных сетях

2.3. Оценка влияния эффекта Доплера на спутниковой канал с применением технологии Lora

2.4. Выводы по второй главе

Глава 3. Методика оценки уровня помех, создаваемых низкоорбитальным спутником интернета вещей на линии «космос-Земля»

3.1. О положении статьи 4.4 Регламента Радиосвязи

3.2. Методика оценки уровня допустимых помех

3.2.1 Оценка допустимой помехи, создаваемой на линии «Космос-Земля» в диапазонах 868/915МГц на основе физических принципов

3.2.2 Оценка допустимой помехи, создаваемой на линии «Космос-Земля» в диапазонах 868/915МГц, на основе нормативных требований

3.3. Анализ зашитого отношения при воздействии сигналов спутника на базовую станцию LPWAN

3.4. Обобщение требований к спектральной плотности ЭИИМ спутника

3.5. Вывод по третьей главе

Глава 4. Модель спутниковой сети IoT, реализуемая на основе протокола LoRaWAN, для оценки емкости многоспутниковой низкоорбитальной системы передачи данных «Марафон IoT» в диапазоне ISM

4.1. Актуальность создания и целевая функция Интернета вещей низкоорбитальной многоспутниковой системы передачи данных «Марафон IoT»

4.2. Энергетика абонентских радиолиний режима OFF-Line

4.3. Требуемые запасы в абонентских радиолиниях режима OFF-Line

4.4. Информационная емкость спутниковой системы IoT в режиме OFF-Line

4.4.1 Соотношение для оценки емкости системы

4.4.2 Предельный размер пакетов АСП и минимаксная оценка емкости

4.5. Вывод по четвертой Заключение

Список литературы

Приложение: Акт об использовании результатов диссертационной работы

Введение