

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского»

Физический факультет

Кафедра экспериментальной физики и радиофизики

Расчёт дальности действия радиоканала системы радиочастотной идентификации

Подготовил: магистрант группы ФРМ-702-О-07

Варнаков Сергей Александрович

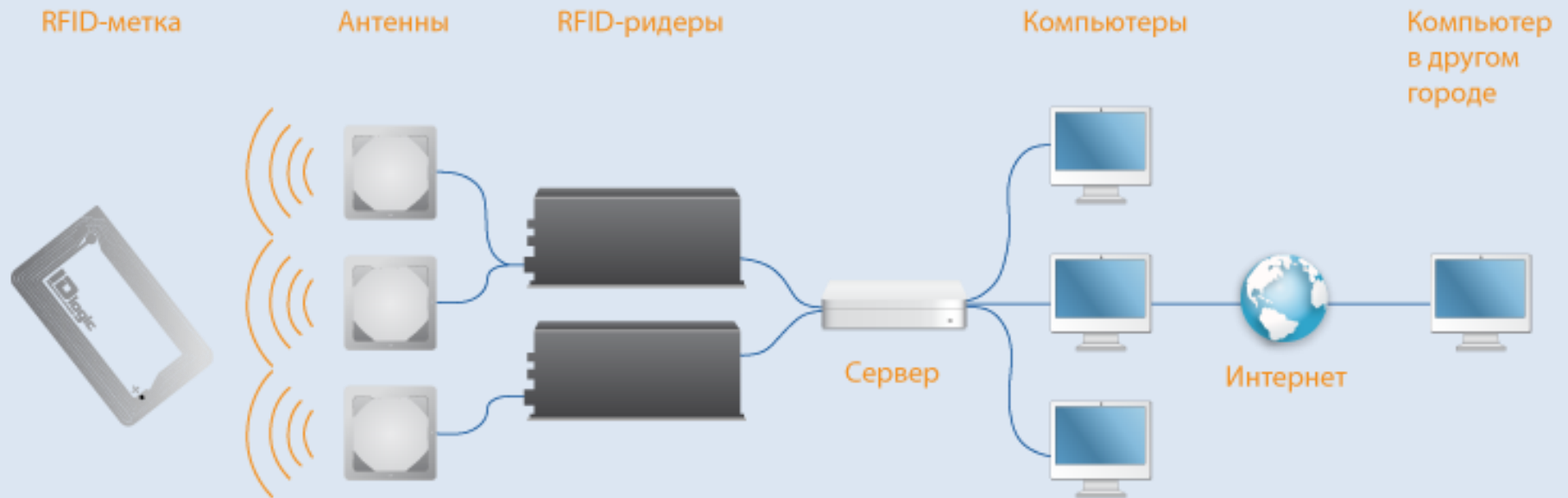
Основные задачи



- Изучить теоретическую часть, связанную с расчетом дальности действия радиоканалов;
- Рассчитать дальность действия радиоканала системы радиочастотной идентификации для радиочастотной пассивной метки построенной на основе логопериодической антенны.

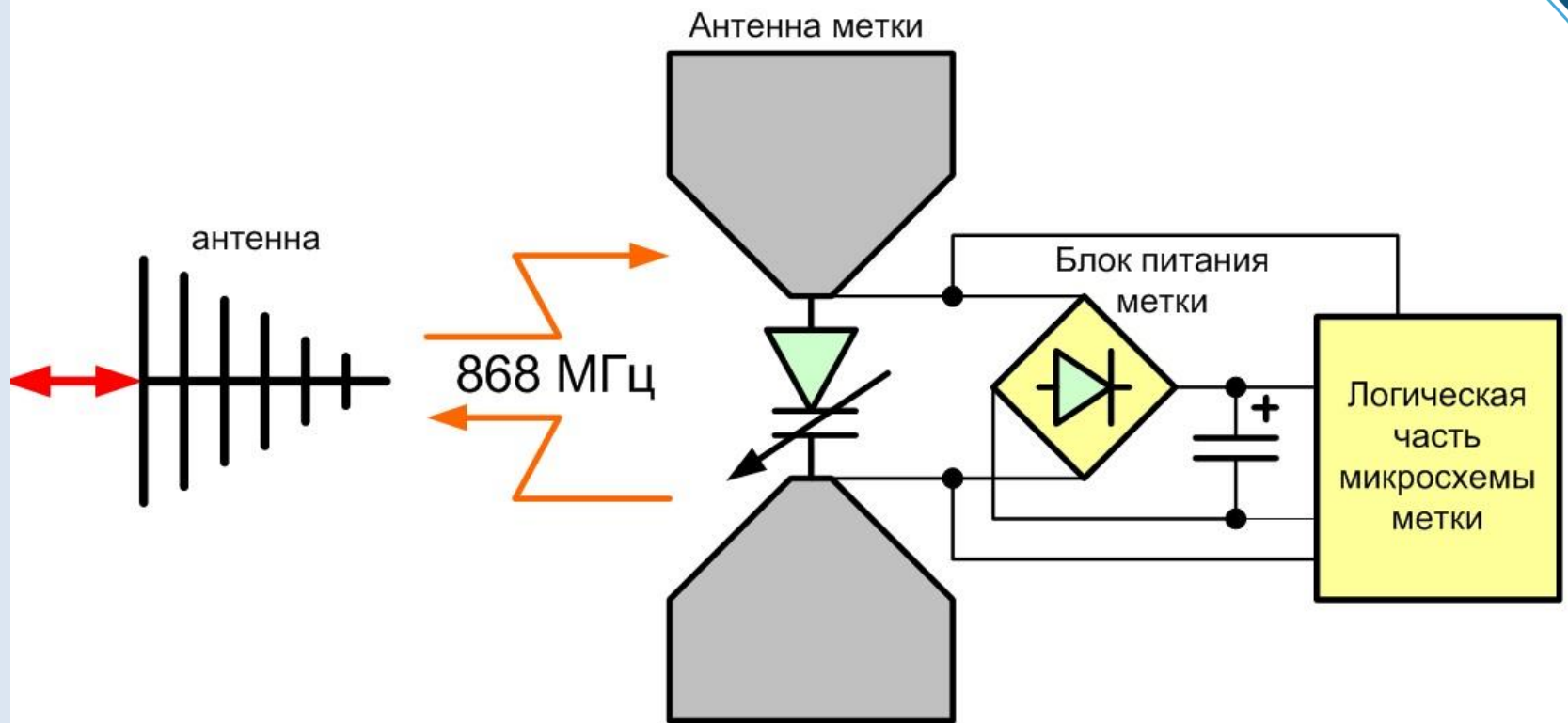
Состав системы

Система радиочастотной идентификации



Схема

Пассивная радиочастотная метка



Исходные данные

Был проведен расчёт трёх вариантов логопериодических антенн. Обобщенные полученные результаты приведены в виде таблицы.

№	Частота, МГц	τ	Усиление, дБ	КСВН
1	860	0,8	4,00	1,56
2		0,76	8,72	1,40
3		Фракталы Коха 2 порядка	2,86	2,43
1	2450	0,8	6,22	1,78
2		0,76	5,51	1,45
3		Фракталы Коха 2 порядка	3,82	2,08

Исходные данные

Пользуясь формулой передачи Фрииса для свободного пространства, можно получить уравнение для дальности считывания:

$$r = \frac{\lambda}{4\pi} \sqrt{\frac{P_r G_r G_a T}{P_{th}}}$$

где,

λ — длина волны;

P_r — передаваемая ридером мощность;

G_r — коэффициент усиления антенны ридера;

G_a — коэффициент усиления антенны метки;

P_{th} — минимальная пороговая мощность для работы схемы.

Исходные данные

Чип - фирмы Impinj, модель Monza R6.

Источник сигнала - антенна фирмы Feig Electronic, модель U600/270 UHF.

Исходный данные:

λ — длина волны, 860 МГц (0,35 м);

P_r — передаваемая ридером мощность, 2 Вт;

G_r — коэффициент усиления антенны ридера, 11 дБ;

G_a — коэффициент усиления антенны метки, 4,0, 8,72 и 2,86 дБ соответственно;

P_{th} — минимальная пороговая мощность для работы схемы на чтение, -20 дБм (0,0000062 Вт).

Результаты расчётов

Максимальная дальность считывания для трёх видов антенн для длины волны равной 860 МГц.

Обобщенные полученные результаты приведены в виде таблицы

№ итерации антенны	λ , м	Pr, дБ	Gr, дБ	Ga, дБ	Pth, Вт	r, м
1	0,35	2	11	4	0,0000062	105
2	0,35	2	11	8,72	0,0000062	155
3	0,35	2	11	2,86	0,0000062	89

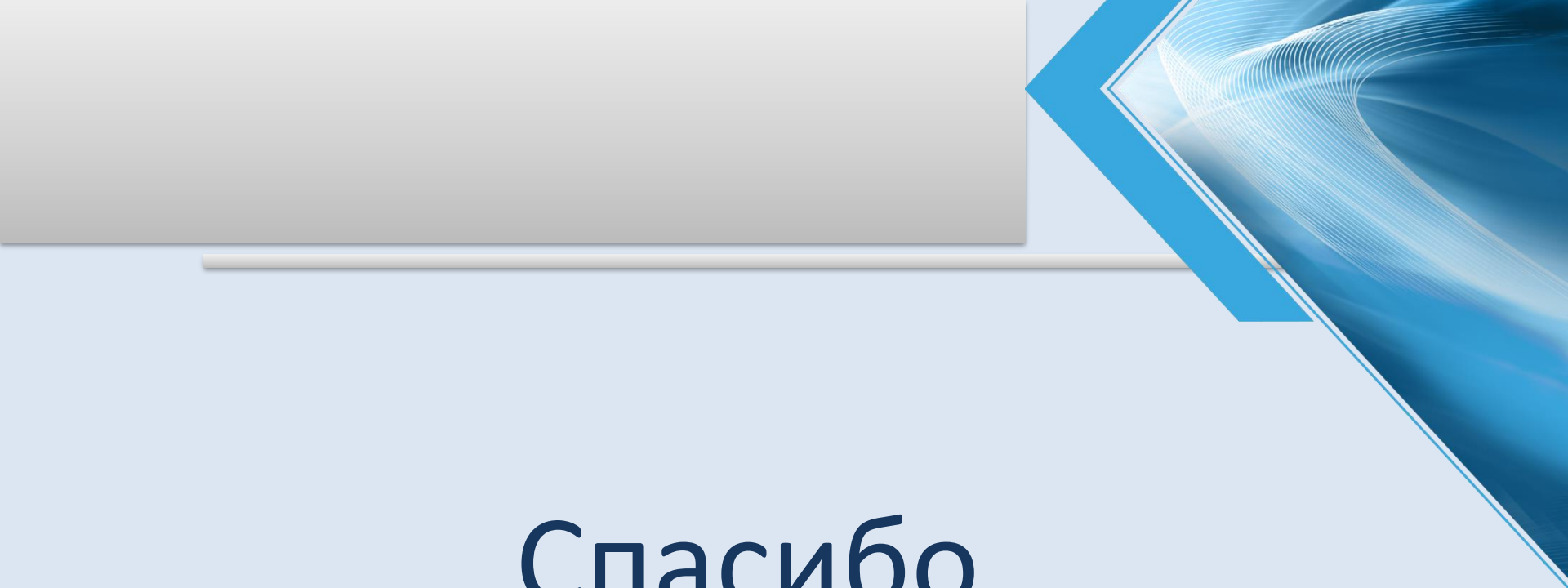
Вывод

При целевой дальности действия системы ридер – пассивная метка в 20 метров, рассчитанная антенная система имеет большой запас по дальнейшей оптимизации.

Комплекс мер может позволить уменьшить габаритные размеры антенны пассивной радиочастотной метки до уровня зарубежных образцов, но при этом обеспечить работу в трех диапазонах использования – это Российский (Европейский) 868 МГц, Американский 915 МГц, а также перспективный диапазон на 2,4 ГГц.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

1. Уоллес Р. Максимальная дальность связи по радиоканалу в системе: как этого добиться? // Новости электроники. – 2015. – №11. – С. 3-14.
2. Йемен М. Дальность считывания RFID-меток и оптимизация антенны [Электронный ресурс] // URL: <https://www.comsol.ru/blogs/rfid-tag-read-range-antenna-optimization/> (дата обращения: 09.01.2019).
3. Устройства СВЧ и антенны. Учебник / под ред. Д.И. Воскресенского. Изд. 4-е, испр. и доп. – М.: Радиотехника, 2016. – 560 с.
4. Коротковолновые антенны/ Г.З. Айзенберг, С.П. Белоусов, Э.М. Журбенко и др.; Под ред. Г.З. Айзенберга. – 2-е, перераб. и доп. – М.: Радио и связь, 1985. – 536 с., ил.
5. ГОСТ Р ИСО/МЭК 18000-6-2013. Информационные технологии Идентификация радиочастотная для управления предметами. Москва.: Стандартинформ, 2013.



Спасибо
за внимание!