Беспроводная сеть сбора метрологических данных

Работу выполнил студент группы 604-41:
Детков Александр Владимирович
Научный руководитель:
доцент кафедры радиоэлектроники и электроэнергетики Демко Анатолий Ильич

Актуальность

- В ХМАО находится большое количество газохранилищ и нефтегазодобывающих компаний, у которых могут быть востребованы беспроводные сети сбора метрологических данных.
- Беспроводные сети не требуют кабельных коммуникаций и могут быть оперативно развернуты.
- Для беспроводных сетей уменьшается влияние погодных условий и риски нарушения при ремонтных работах.

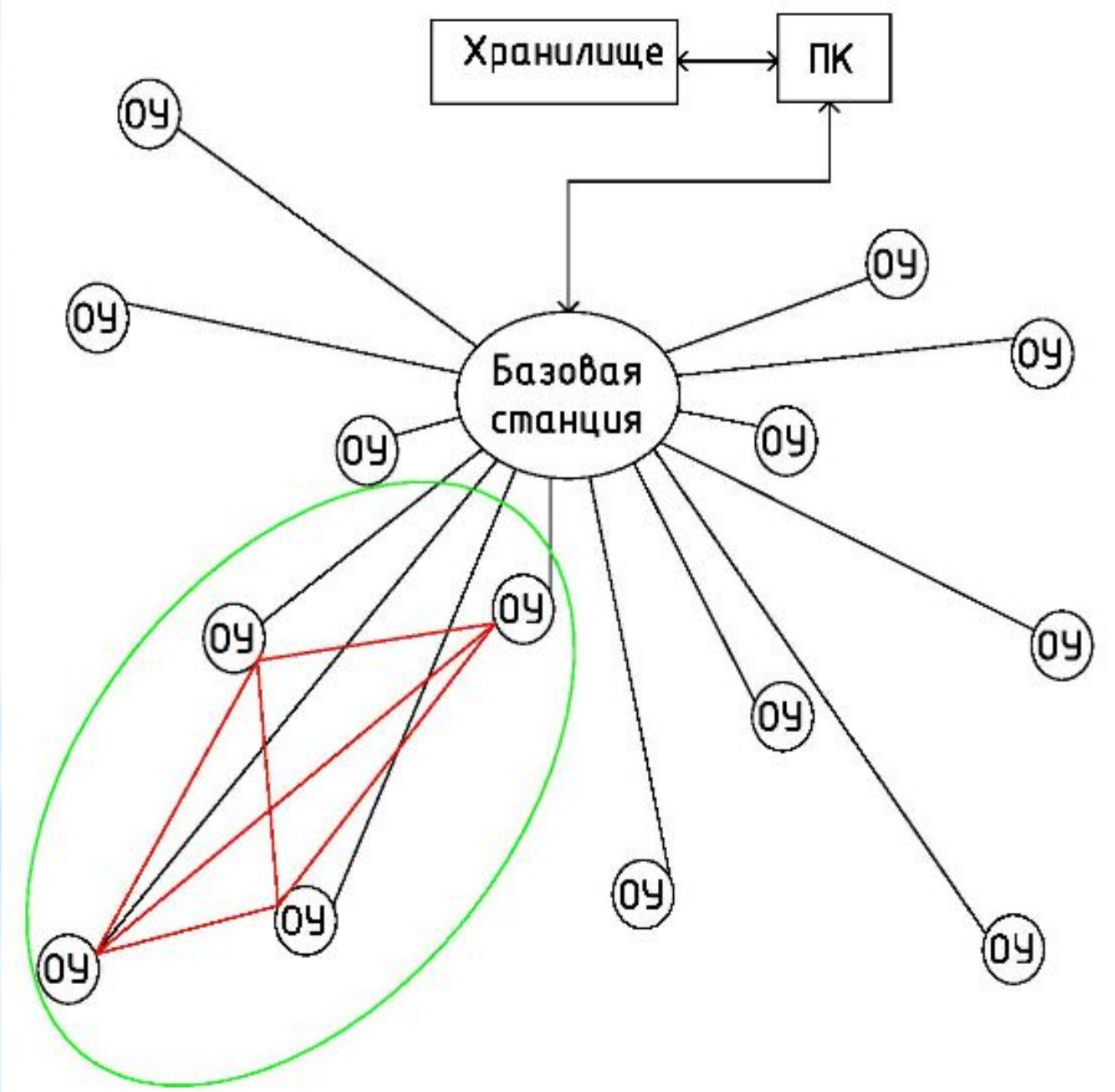
Задачи

- Разработка и обоснование структурной схемы беспроводной сети.
- Разработка алгоритмов работы сети.
- Расчет временных параметров беспроводной сети.
- Моделирование фрагмента сети.

Параметры сети

- Диапазон рабочих частот 433, 868 или 2400 МГц;
- Число оконечных устройств до 64;
- Сетевая скорость обмена данными 2400 бит/с;
- Передаваемый объем информационных данных от одного оконечного устройства 5 байт;
- Радиус зоны обслуживания 1,5 км;
- Период опроса сети от 1 до 20 минут;
- Задержка передачи данных по событию не более 5 секунд.

Структурная схема беспроводной сети



Частотные диапазоны беспроводных сетей

- Диапазон частот 433 МГц – диапазон не требует лицензирования, максимальная мощность излучения составляет 10 мВт. Используется большим количеством оборудования. Длина волны 70 см. При прохождении кирпичной стены равной 18 см, сигнал ослабляется на 3,5 дБ, при прохождении деревянной стены равной 8 см, сигнал ослабляется на 1,5 дБ.
- Диапазон частот 868 МГц – диапазон не требует лицензирования, максимальная мощность излучения 25 мВт. Радиомодемное оборудование более простое и экономичное, чем для частоты 2400 МГц. Длина волны 35 см. При прохождении кирпичной стены равной 18 см, сигнал ослабляется на 5,5 дБ, при прохождении деревянной стены равной 8 см, сигнал ослабляется на 3 дБ.
- Диапазон частота 2400 МГц – диапазон не требует лицензирования, максимальная мощность излучения 100 мВт. Используется большим количеством бытовой электроники. Длина волны 12,5 см. При прохождении кирпичной стены равной 18 см, сигнал ослабляется на 7,5 дБ, при прохождении деревянной стены равной 8 см, сигнал ослабляется на 4,7 дБ.

Протоколы беспроводных сетей

- FirTwig – протокол для беспроводной передачи данных. Передача данных осуществляется в диапазоне 433 МГц. Двунаправленный синхронный пакетный протокол. Топология сети – звезда, с ретрансляцией.
- ZigBee - протокол для беспроводной передачи данных. Передача данных осуществляется асинхронно в диапазонах 868 МГц, 915 МГц, 2400 МГц. Поддерживает различные топологии сети.
- SimpliciTI – протокол для беспроводной синхронной и асинхронной передачи данных. Имеет меньшую стоимость компонентов и меньшее энергопотребление по сравнению с ZigBee. Рабочая частота для передачи данных одна из 433 МГц, 868 МГц и 2400 МГц. Топология сети – звезда, с ретрансляцией.

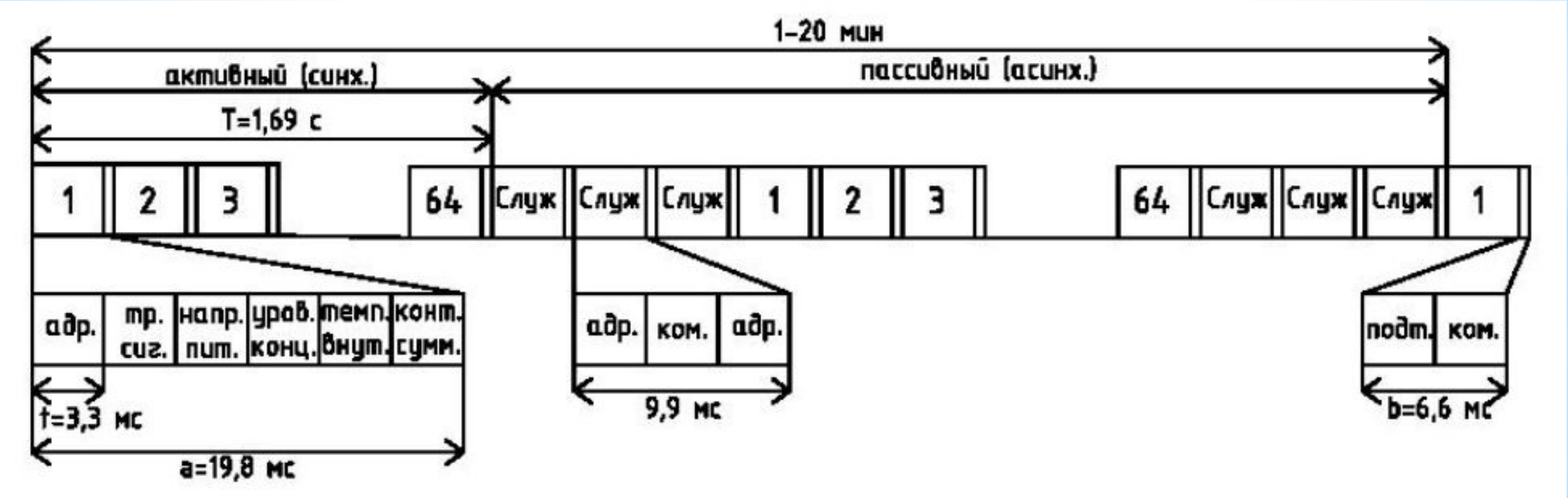
Временные параметры сети

t=V/U=8/2400=3,3 мс - время передачи 1 байта

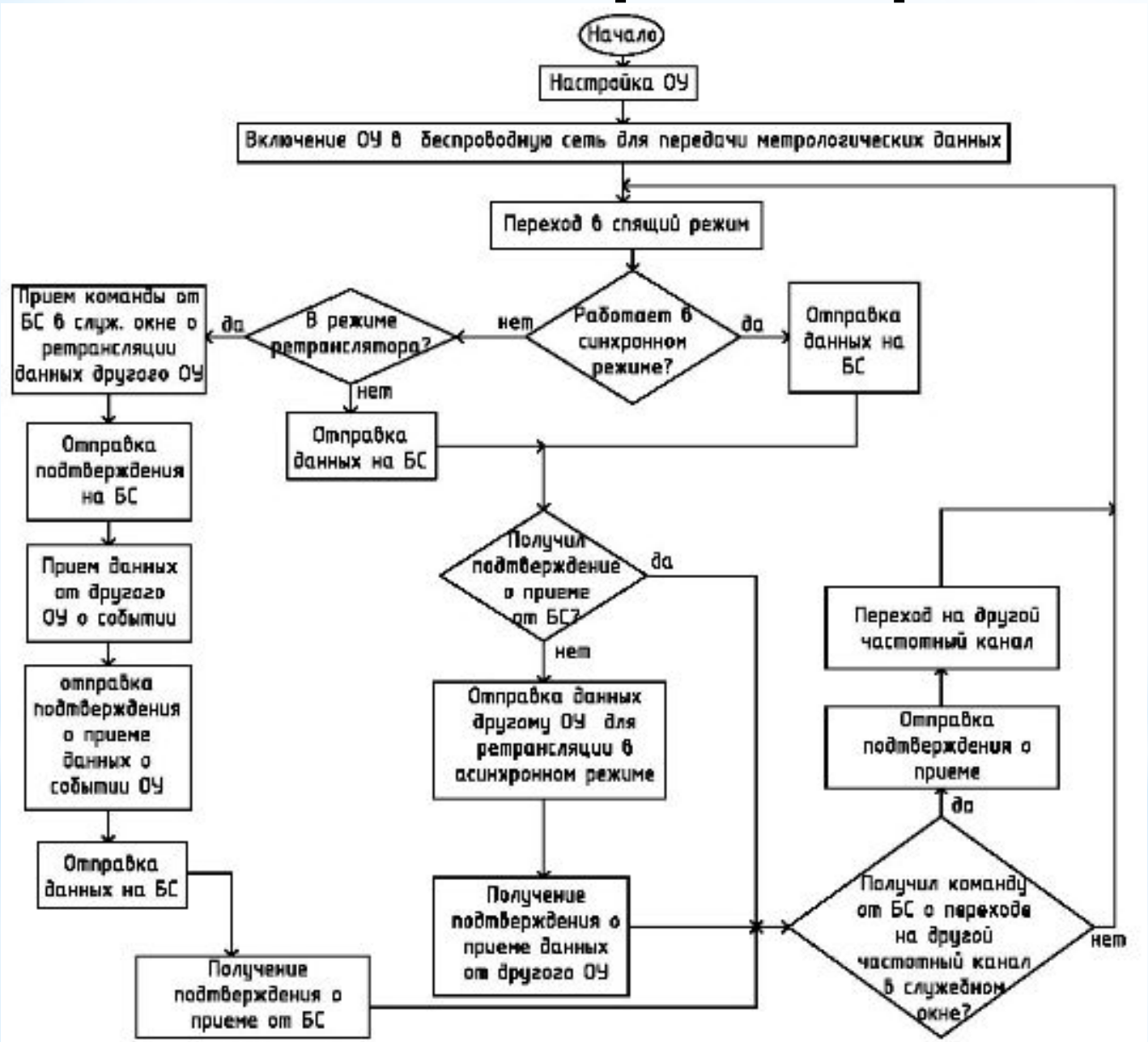
b=t*k=3,3*2=6,6 мс – время передачи подтверждения

a=t*k=3,3*6=19,8 мс - время передачи данных одного ОУ

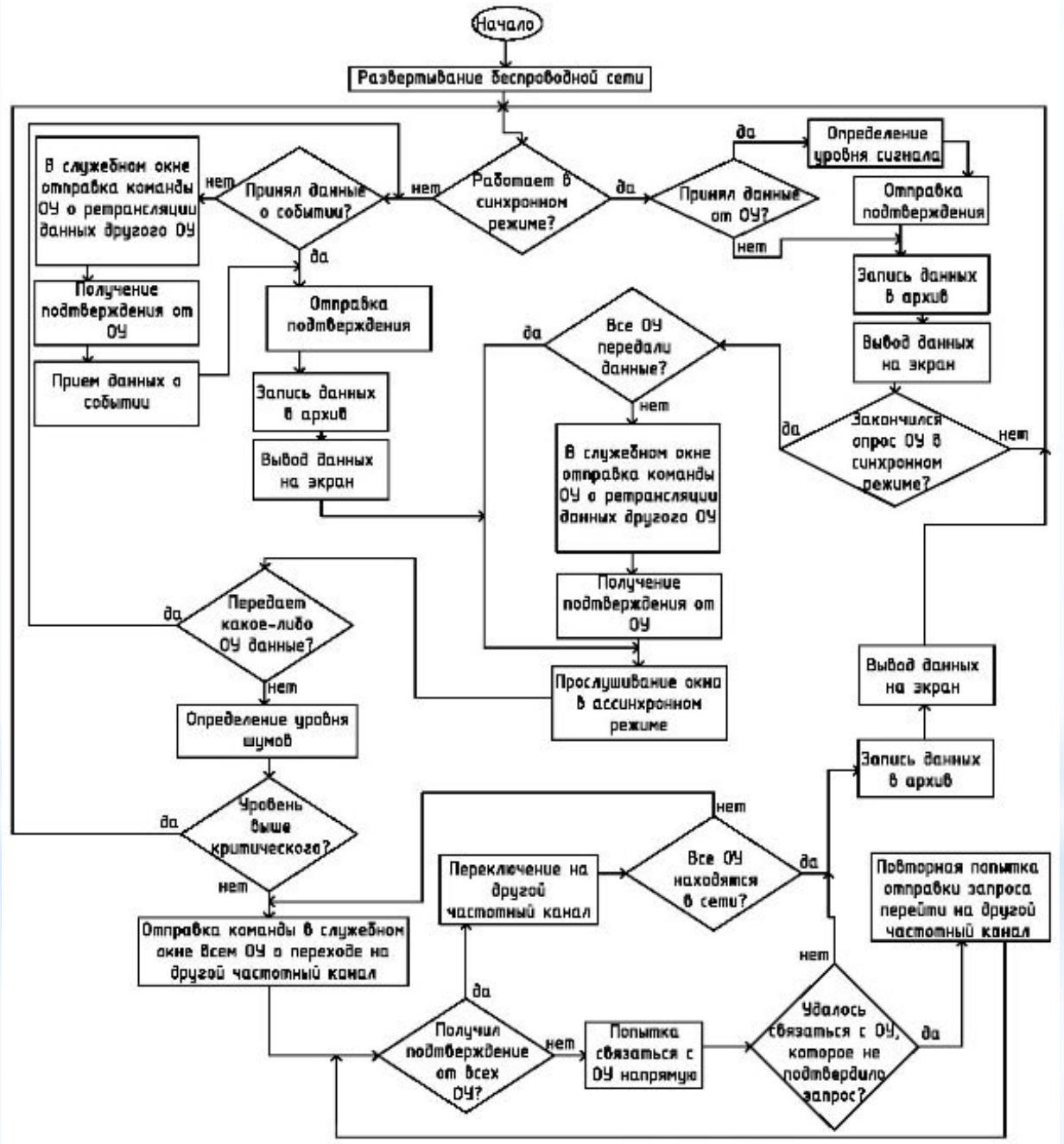
T=(a+b)*64=(19,8+6,6)*64=1,69 с – период опроса всех ОУ



Блок-схема алгоритма работы ОУ



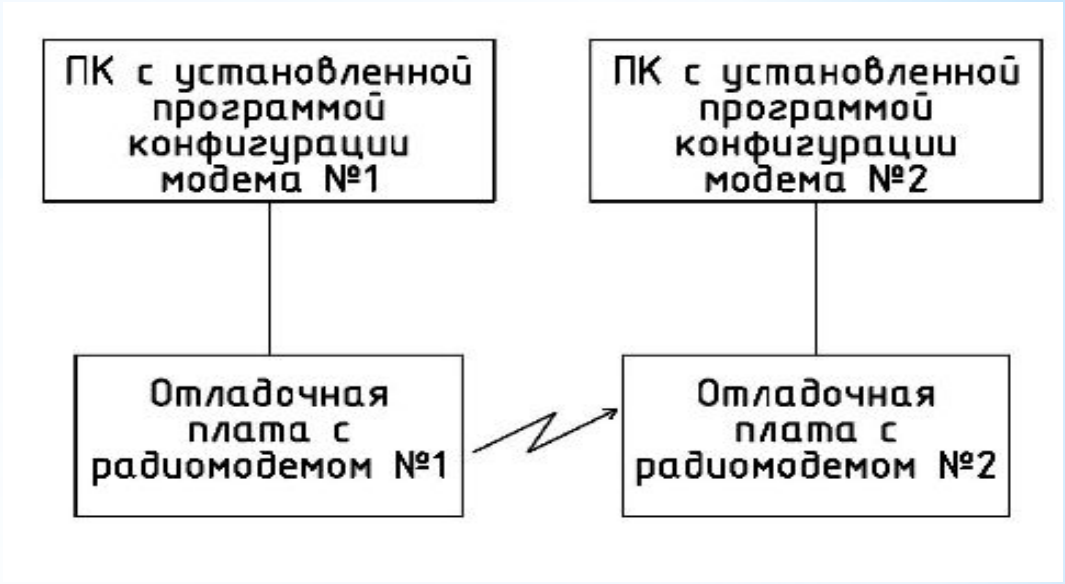
Блок-схема алгоритма работы БС

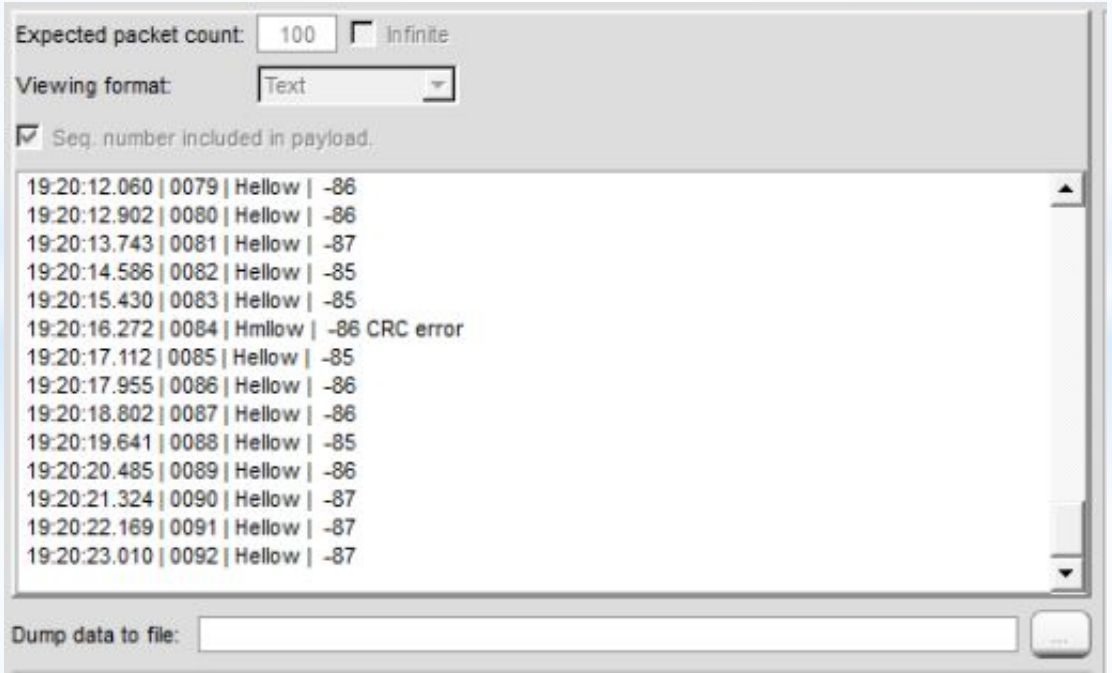


Моделирование фрагмента сети

Целью проведения эксперимента является:

- оценка возможности программирования мощности излучения;
- измерение уровня принимаемого сигнала;
- измерение уровня принимаемого сигнала с перегородкой между ОУ;
- контроль ошибок.





Заключение

1) Проведен обзор литературы;

2) Обоснован выбор частотного диапазона;

3) На основе результатов анализа беспроводных сетей разработана структурная схема беспроводной сети;

4) Разработаны алгоритмы работы сети;

5) Рассчитаны временные параметры беспроводной сети;

6) Смоделирован фрагмент сети «точка-точка».

Спасибо за внимание