Встраиваемая система сбора данных для мониторинга пчелиного улья

В. Г. Рыбин, Д. Н. Бутусов, Т. И. Каримов, Д. А. Белкин, М. Н. Козак

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»

Системы типа «Умная ферма»

Автоматизированная ферма по выращиванию салата-латука (Spread Vegetable Factory)

Голландская молочная автоматизированная ферма

U-1152

IEEE

Проблемы пчеловодства

- Потеря пчелиных семей: болезни, мыши, клещ Варроа; неконтролируемое роение
- Трудоемкость обслуживания ульев
- Зависимость медосбора от климатических факторов
- Низкая информатизированность отрасли

U-1152

IEEE

Консультация со специалистом

Александр Мочулов, эксперт-пчеловод
Председатель сообщества пчеловодов
Ленинградской области

U-1152

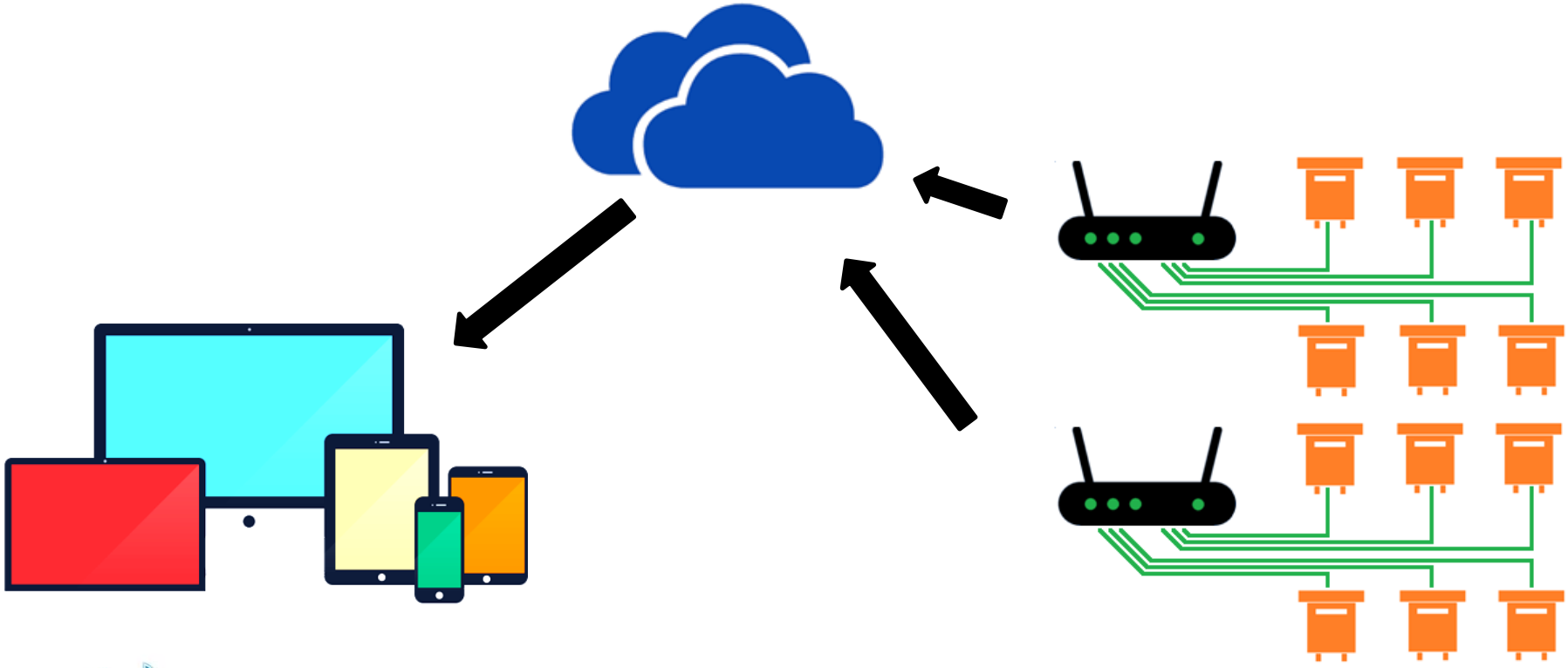
Ключевые моменты разработки системы

- Определение критических состояний
- Определение маточного пения в шуме пчел

Контроль биометрических показателей

- Масса улья
- Температура внутри улья
- Шумы, издаваемые пчелами

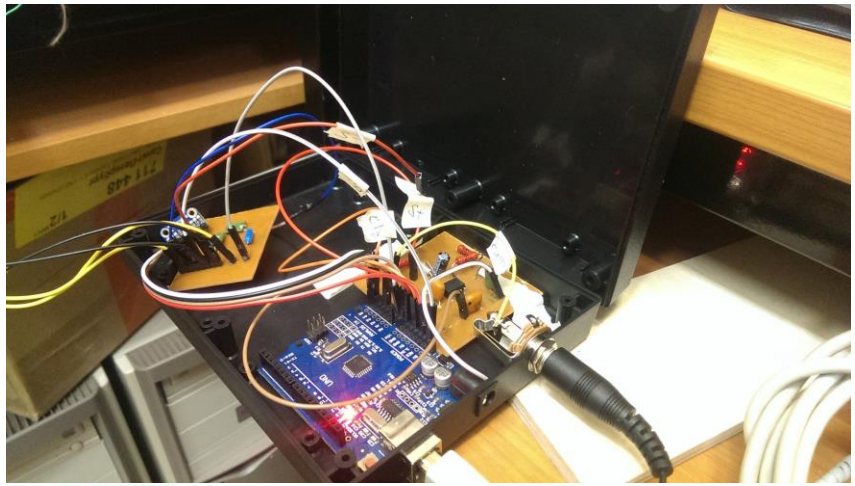
Общая архитектура системы

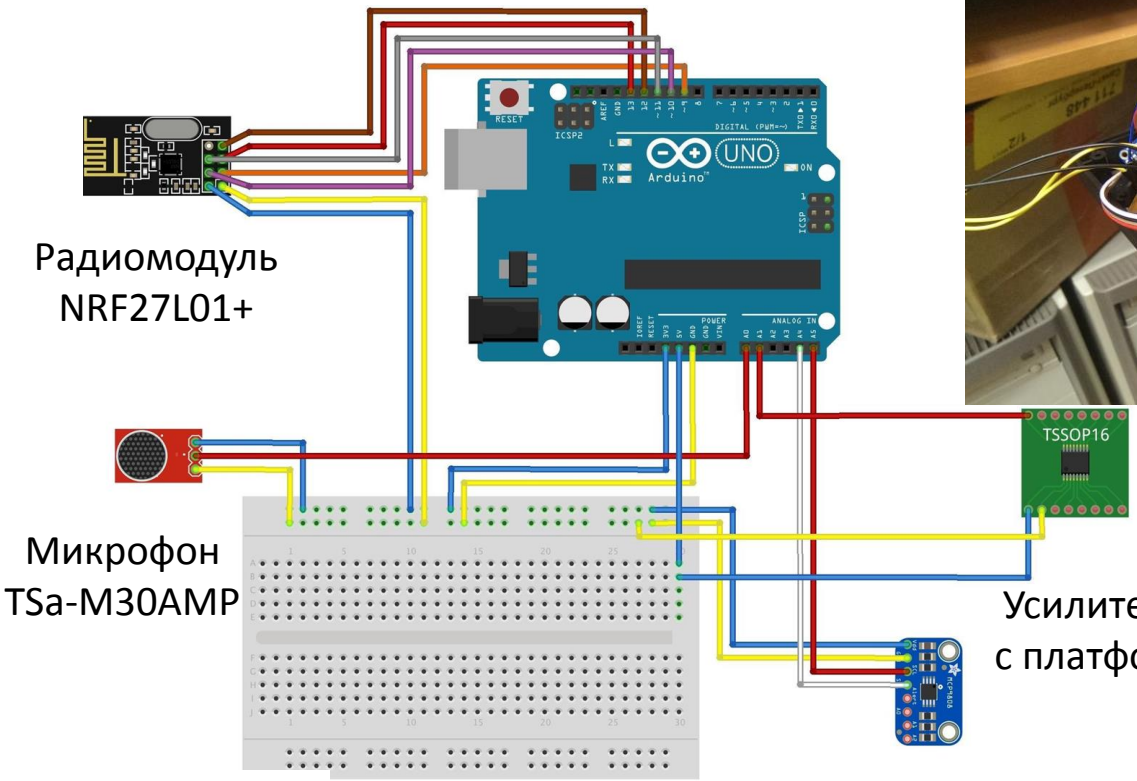


U-1152

IEEE

Модуль сбора данных





Радиомодуль
NRF27L01+

Микрофон
TSa-M30AMP

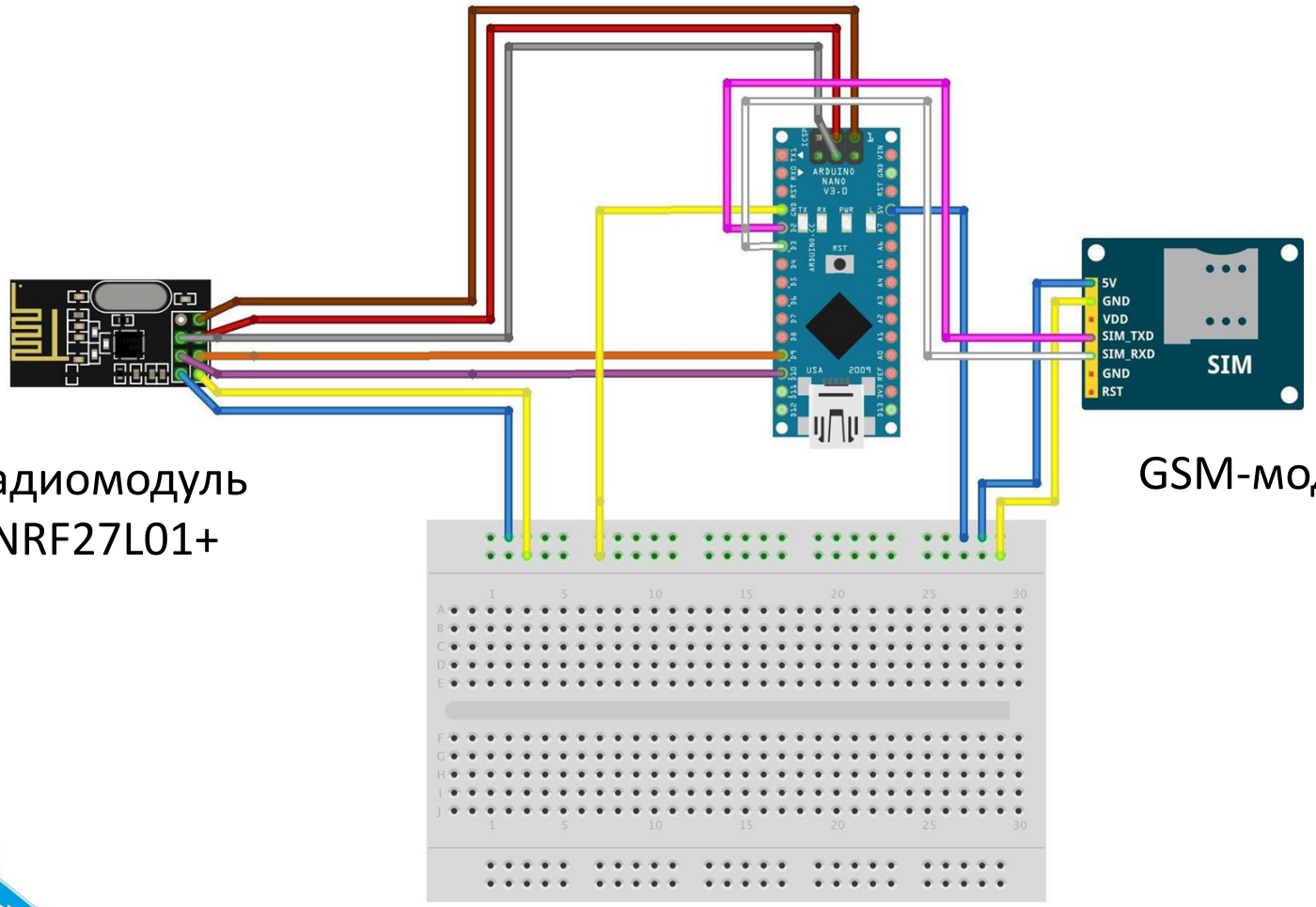
Усилитель сигнала
с платформы-весов

Термодатчик
MCP9808

U-1152

IEEE

Передающий модуль



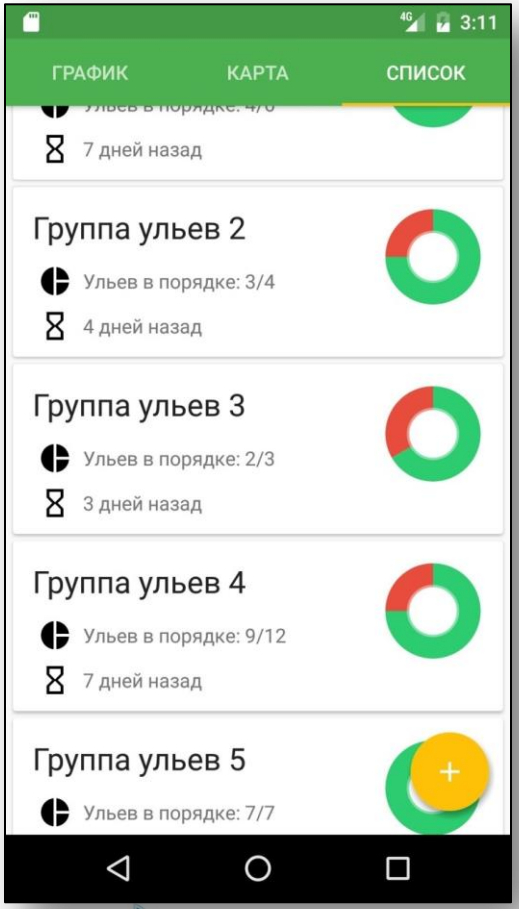
Радиомодуль
NRF27L01+

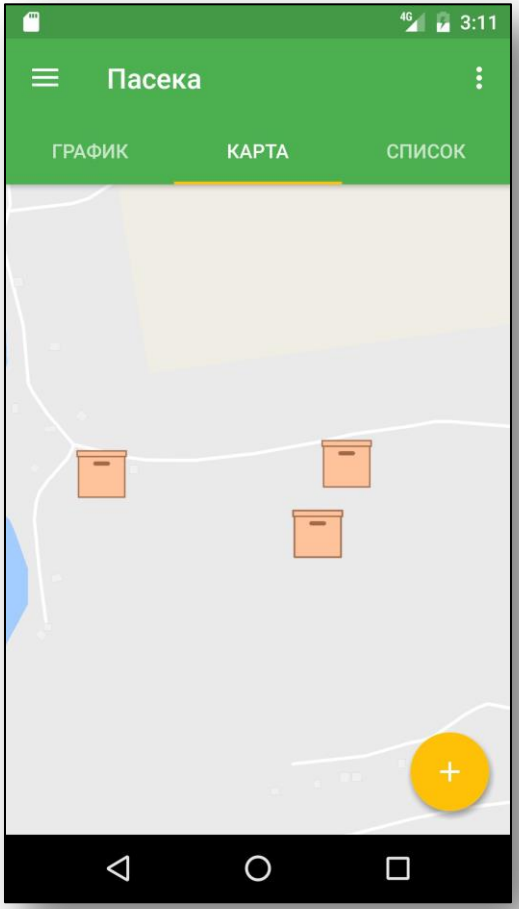
GSM-модуль

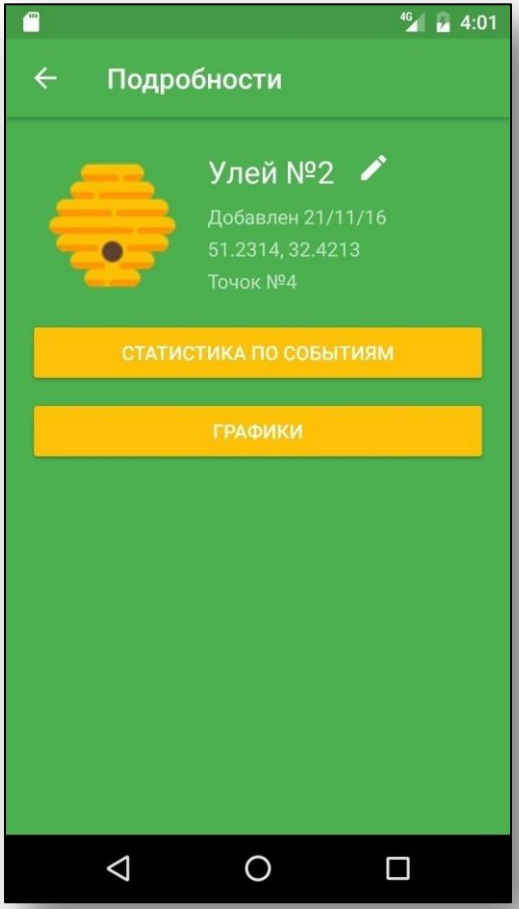
U-1152

IEEE

Мобильное приложение



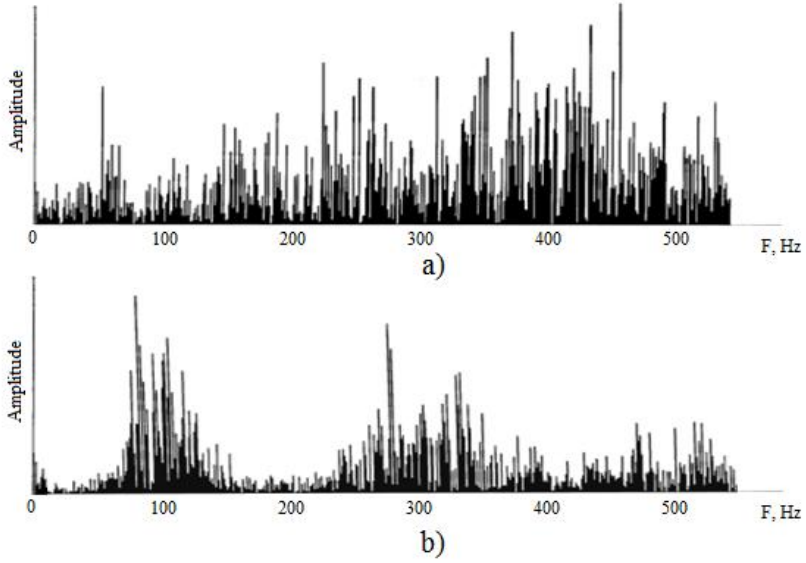


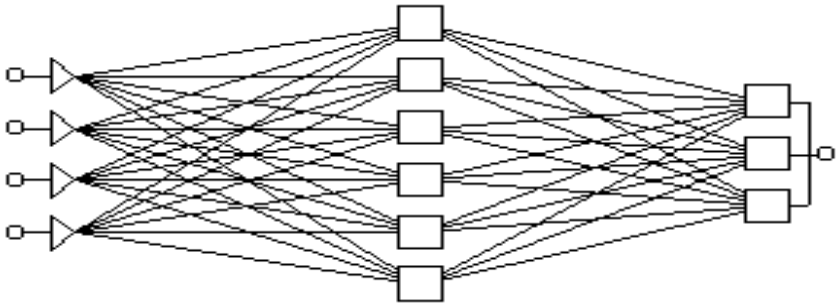


U-1152

IEEE

Нейросеть для обнаружения роевого состояния





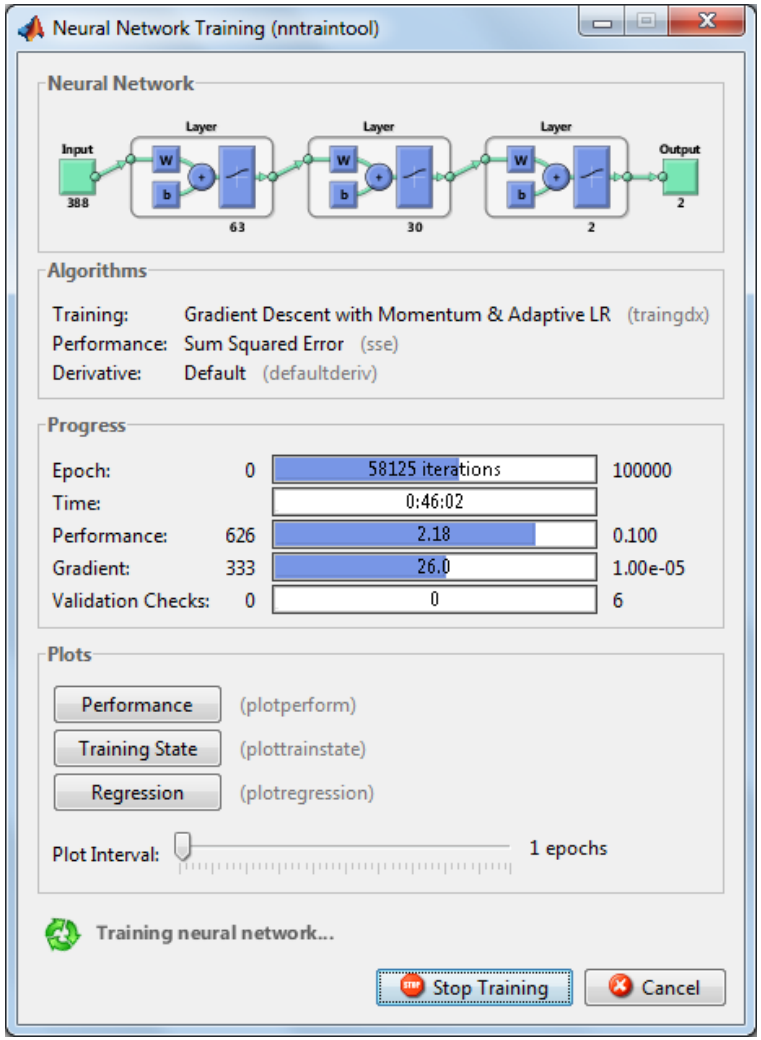
а) семья находится в нормальном состоянии
б) семья находится в роевом состоянии

Нейросеть с прямой передачей сигнала

U-1152

IEEE

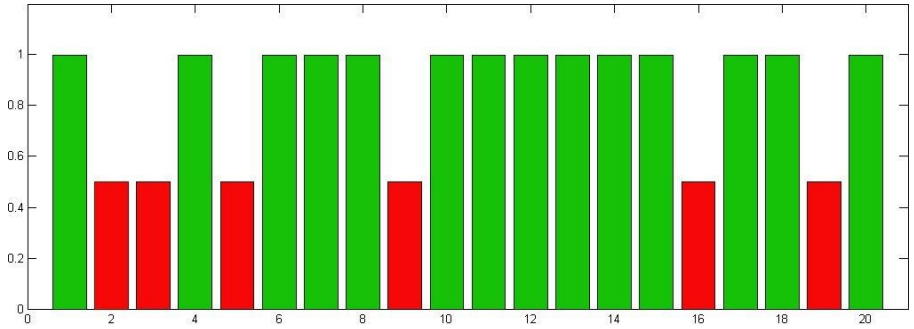
Обучение нейросети

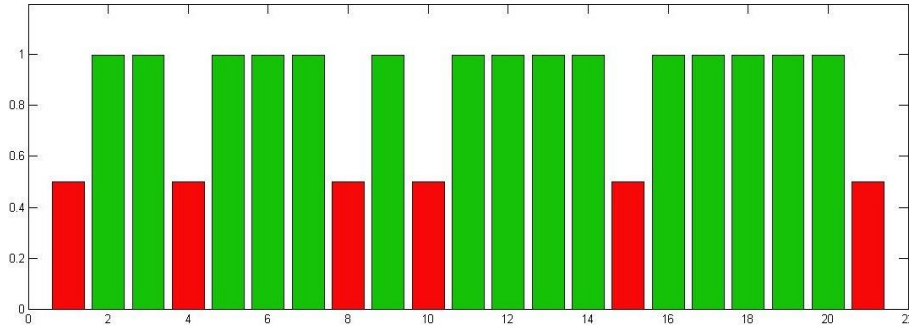


Результат работы нейросети

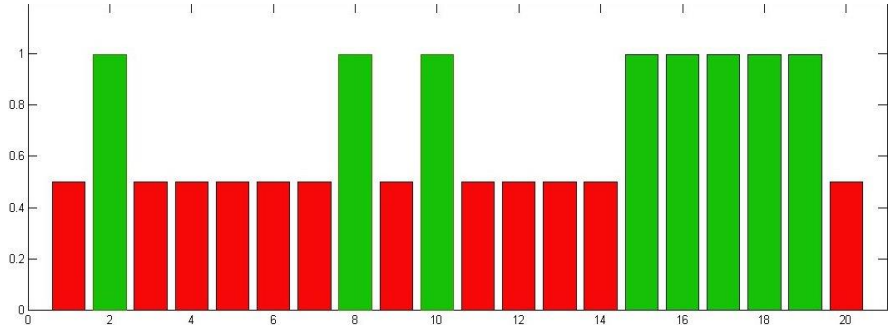
P = 94%

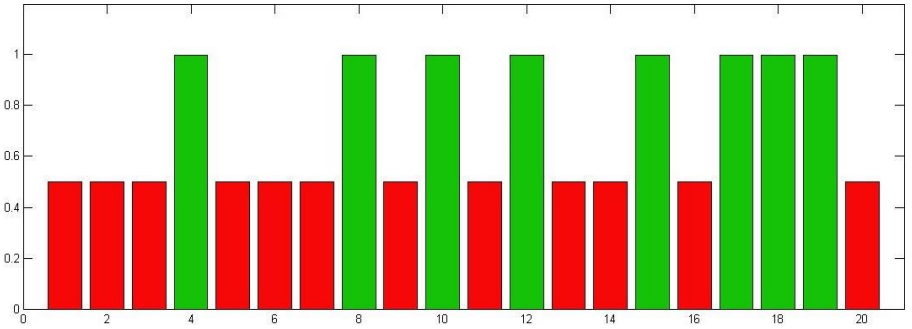
Маточное пение





Шум





U-1152

IEEE

Заключение

- Разработан рабочий прототип и ПО системы
- Разработана нейросеть для распознавания маточного пения
- В ближайшее время будет произведено тестирование системы в условиях реальной пасеки

IEEE

Возможные области применения

- Использование полученных данных для апиологических исследований
- Использование системы мониторинга в других с/х отраслях