



МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И ОБРАБОТКИ ДАННЫХ КОЭРЦИТИВНОГО СПЕКТРОМЕТРА

Докладчик:

Чупин М.М.

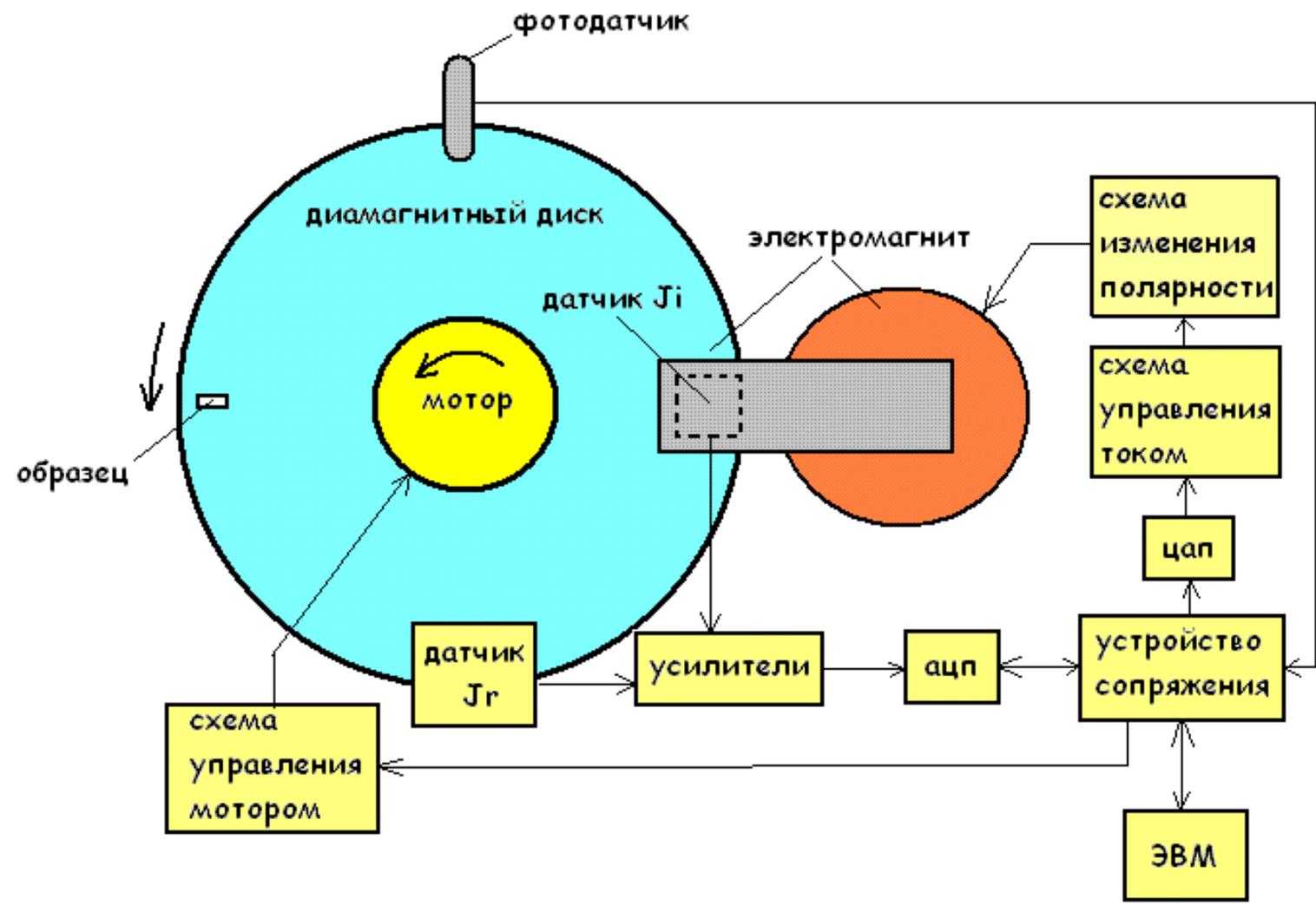


Казань 2019

Задачи:

- Разработка управляющей системы на современной элементной базе
- Создание специального программного обеспечения;
- Модернизация и автоматизация метода обработки данных, внедрение новых методов обработки;
- Модернизация системы передачи данных

Блок схема коэрцитивного спектрометра



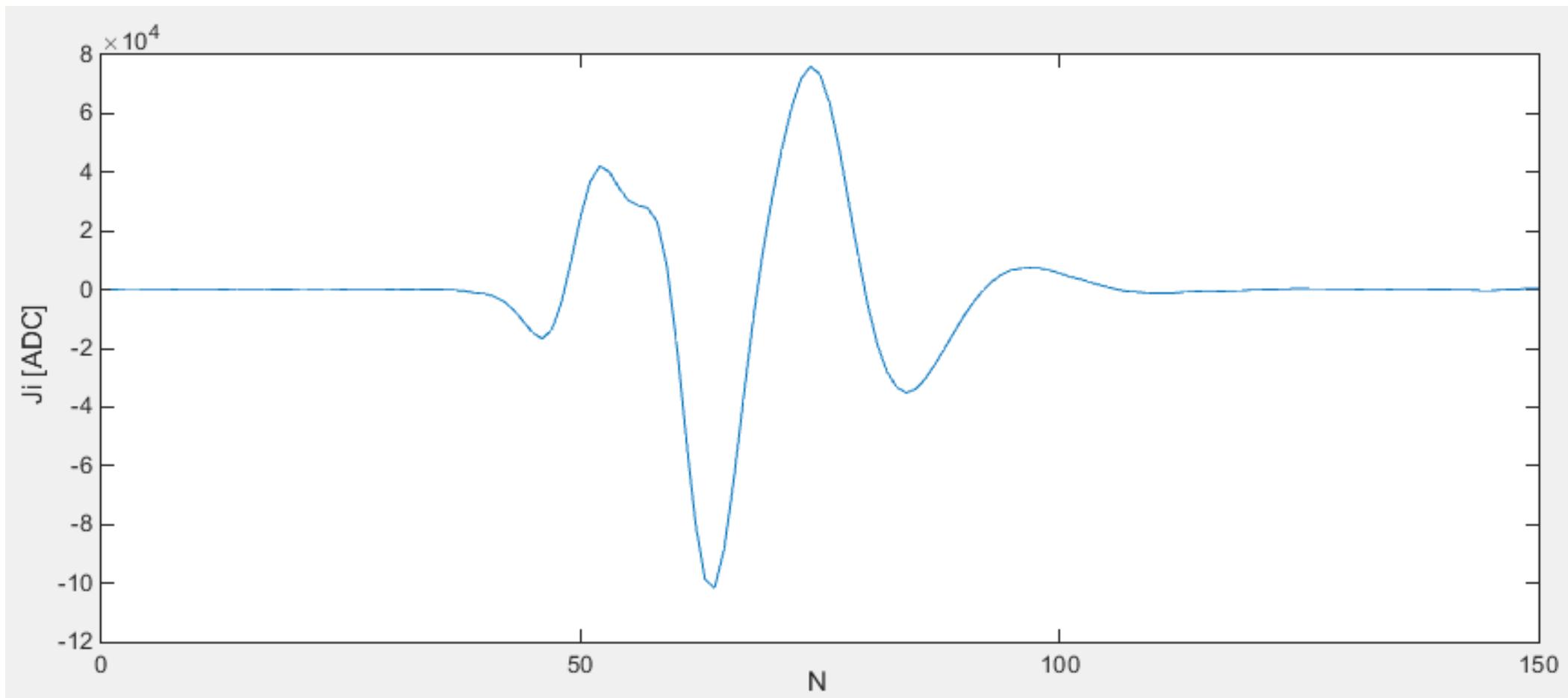
Недостатки блока управления и системы сбора данных коэрцитивного спектрометра:

- Нестабильный канал связи между контроллером и ПК
- Нехватка динамического диапазона 12 разрядных АЦП для работы со всеми образцами
- Недостаточная точность пошагового намагничивания электромагнита

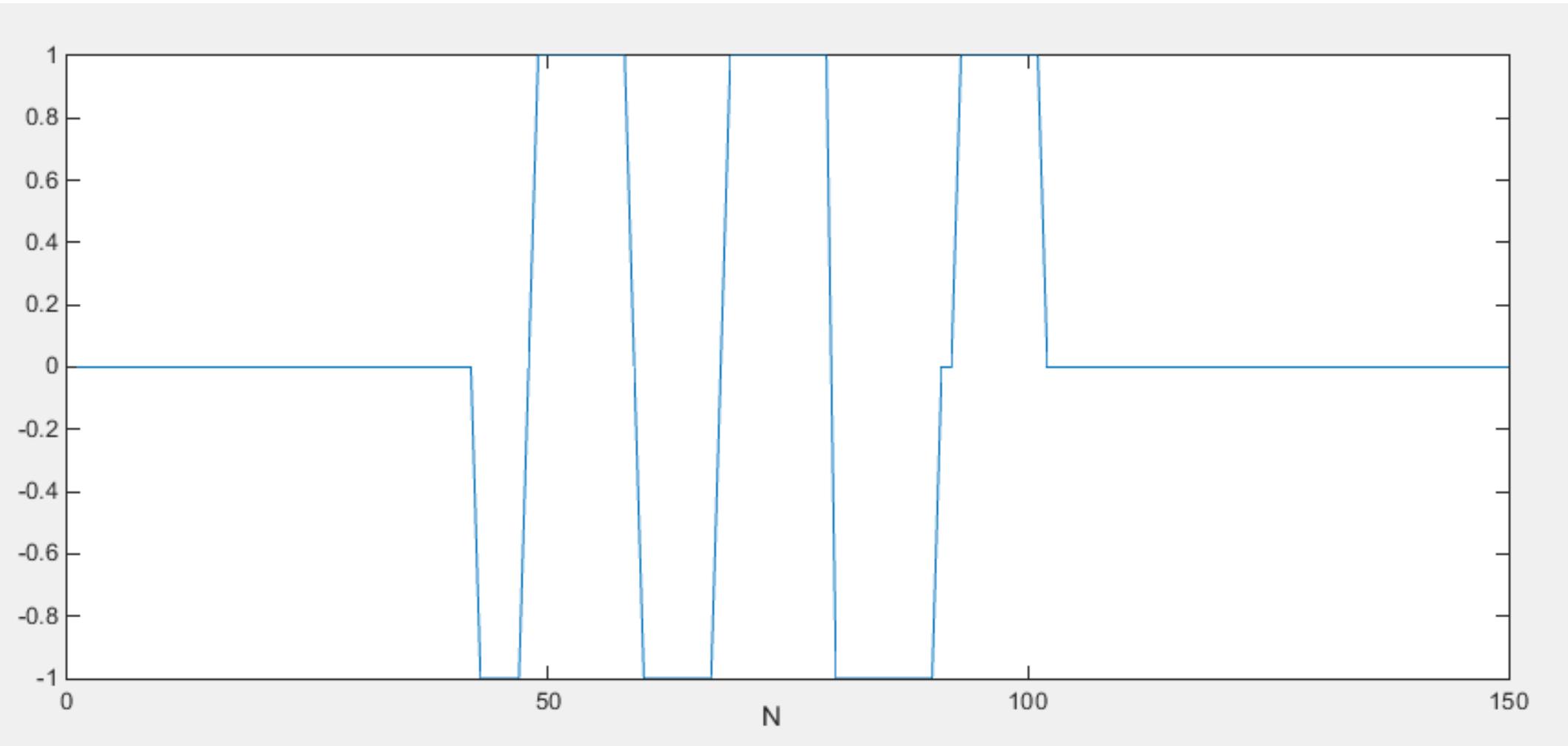
Предлагаемая модернизация:

- Перенос обработки данных в контроллер
- Переход на современные 24 разрядные АЦП и 20 разрядный ЦАП
- Добавление беспроводного канала связи Bluetooth
- Метод обработки данных на основе вейвлет-преобразования

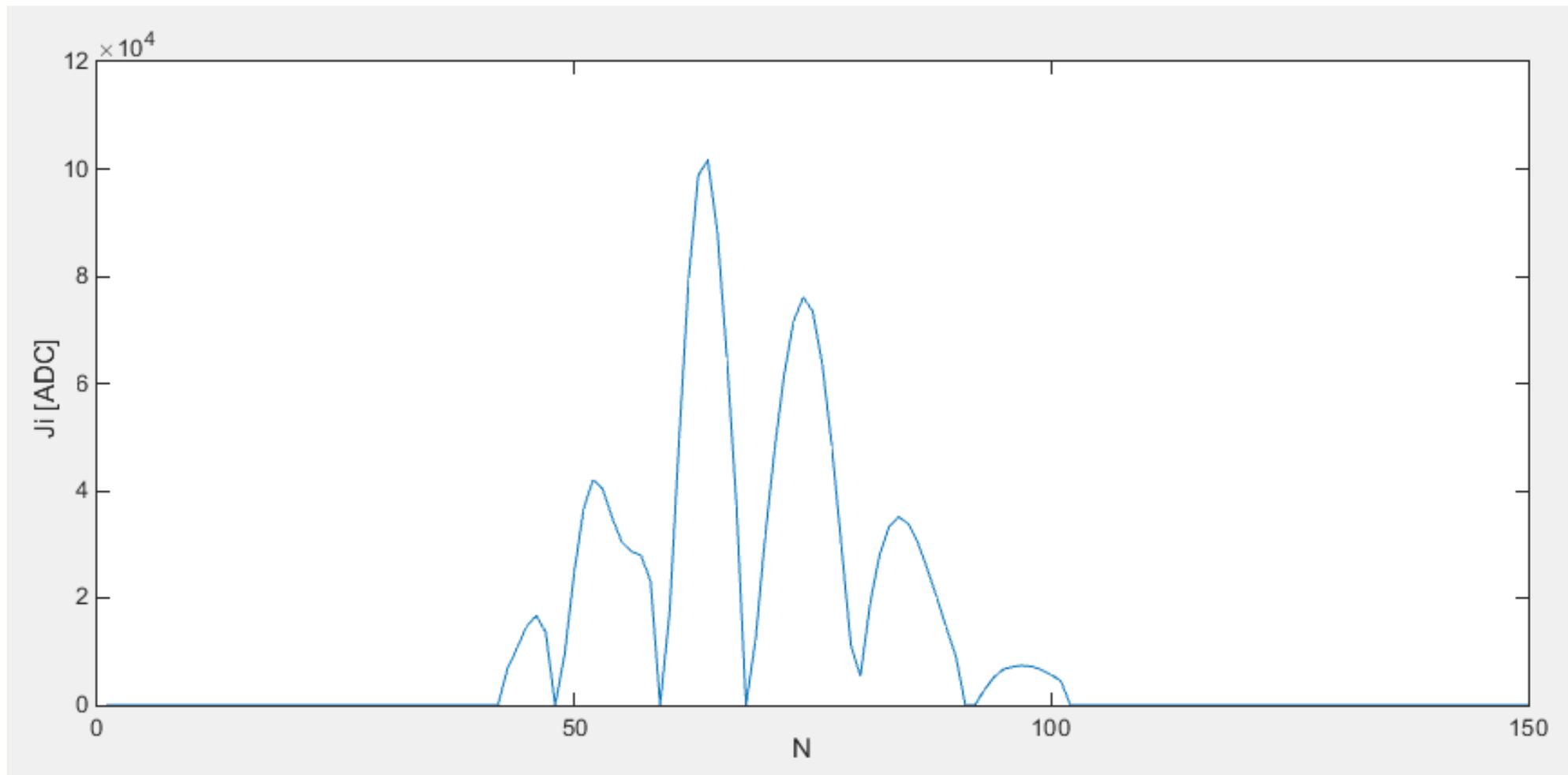
Усредненные данные за 100 кругов (красная глина)



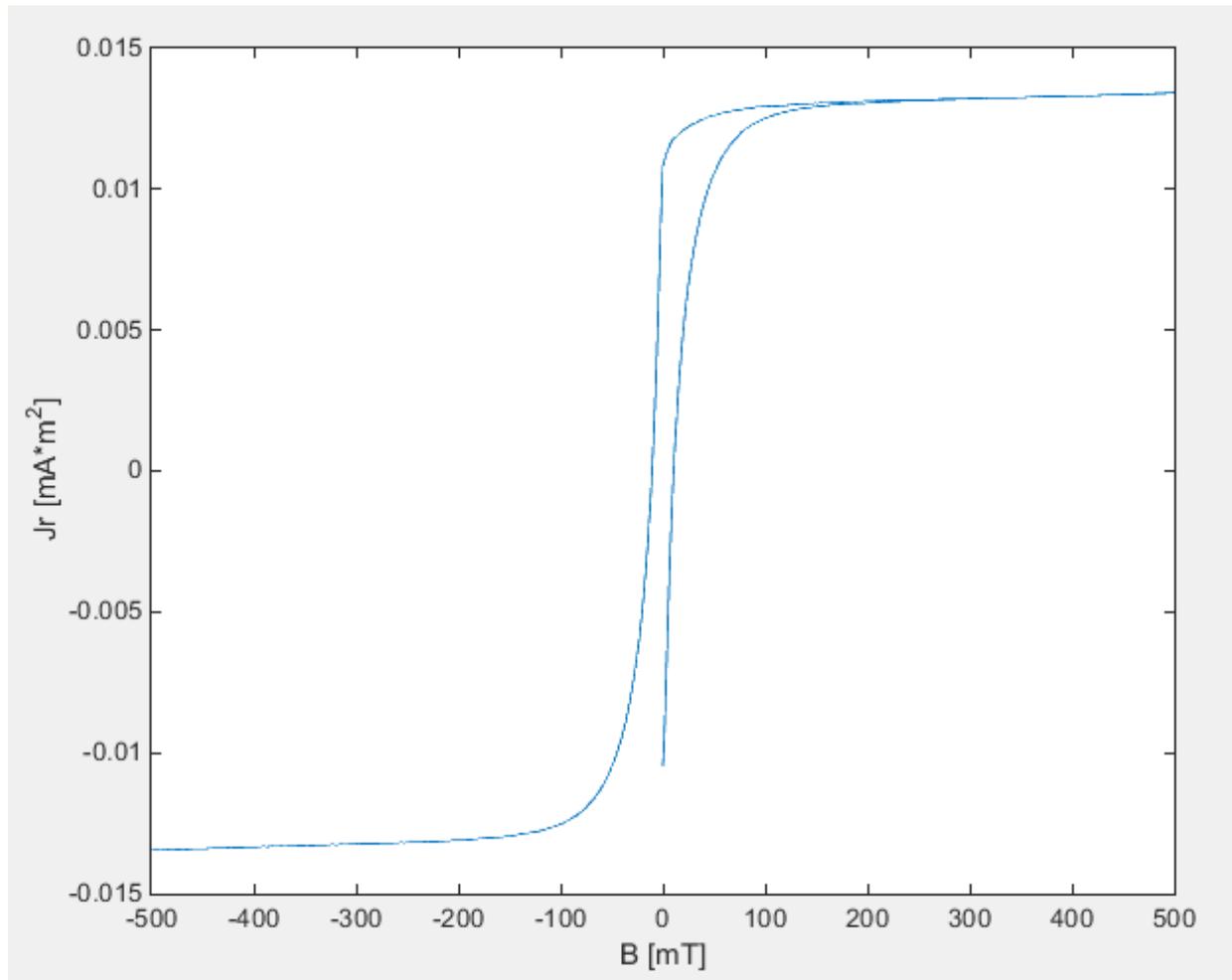
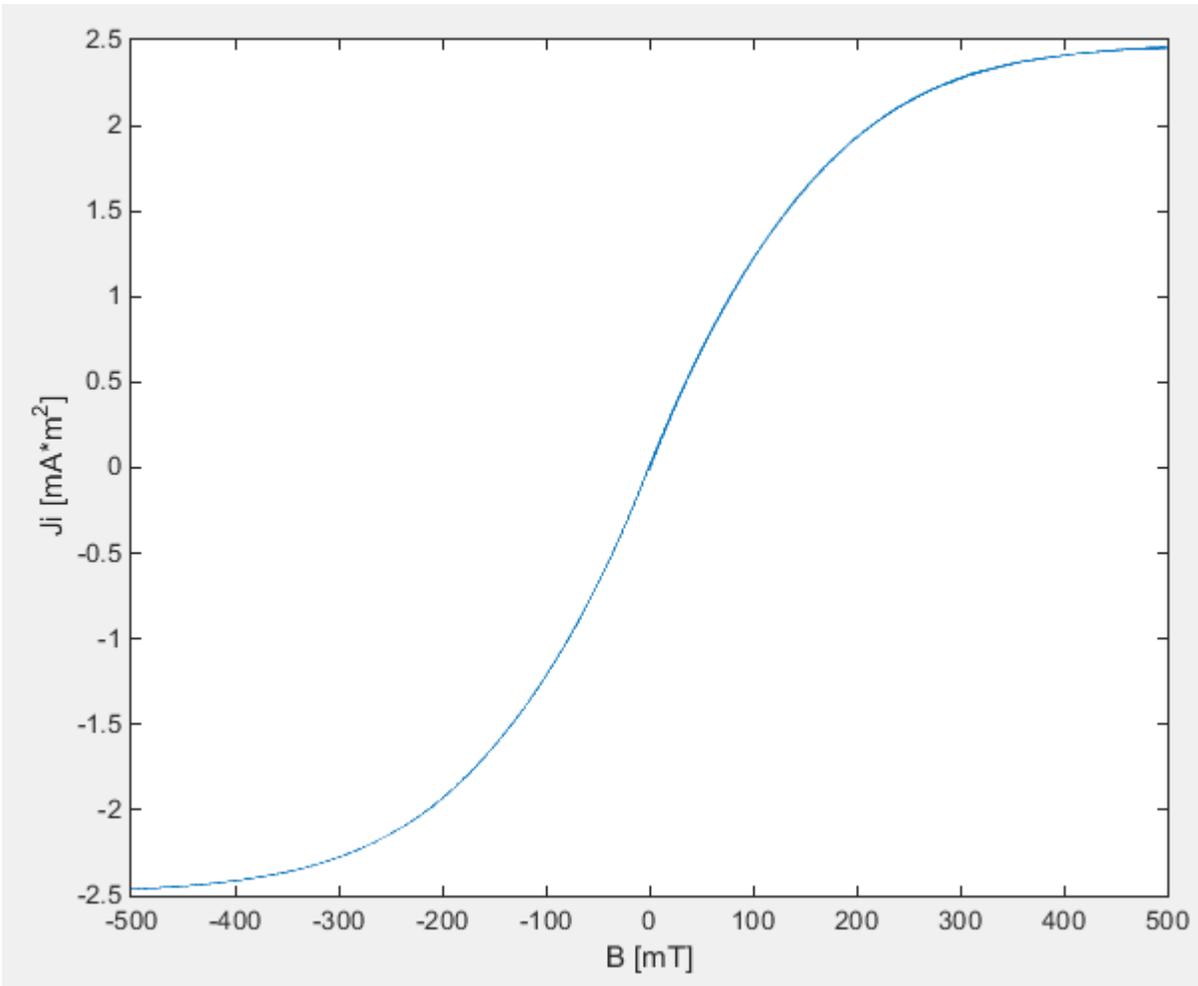
Полученная маска



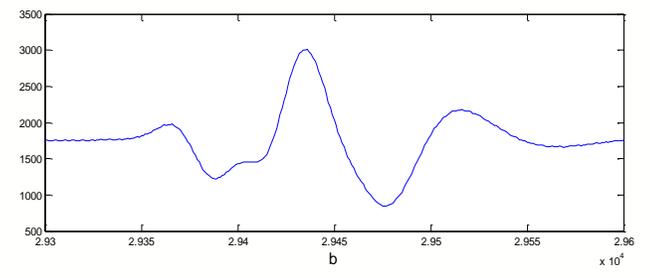
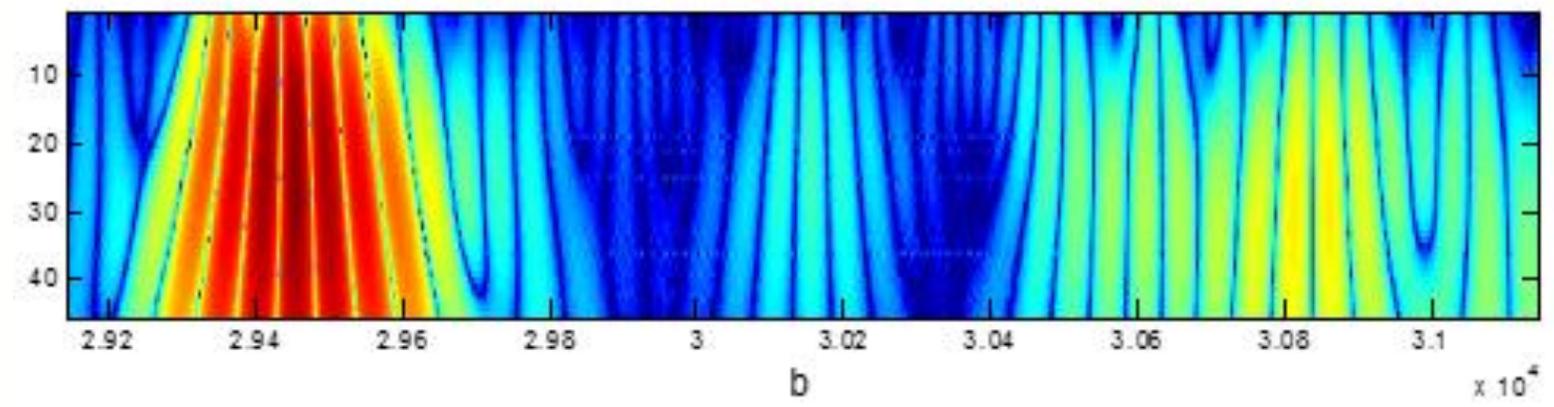
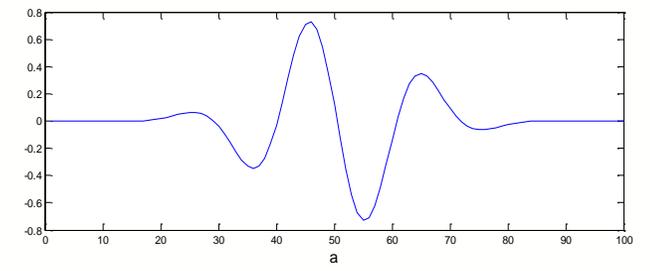
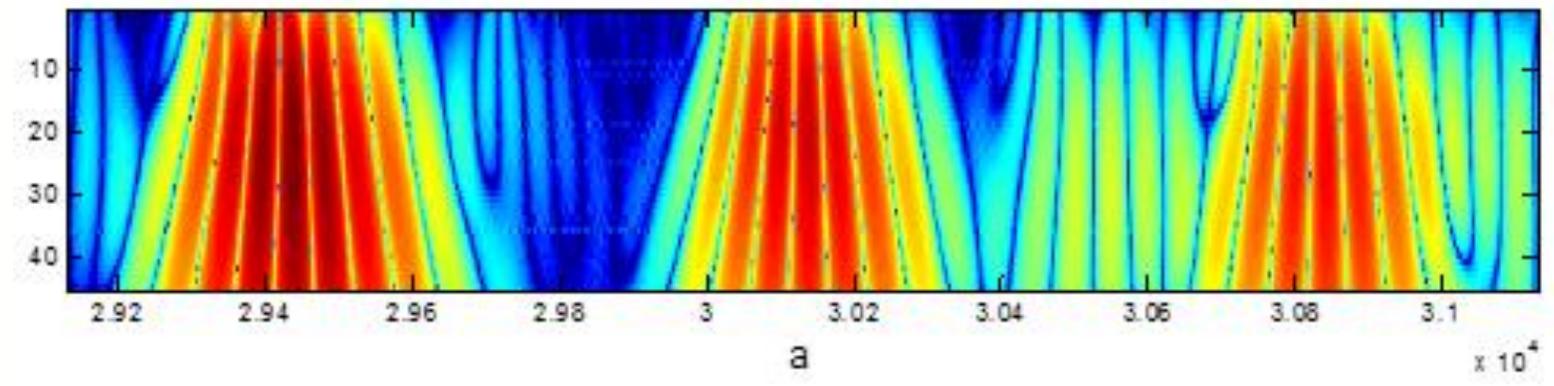
Результаты обработки данных (классический метод)



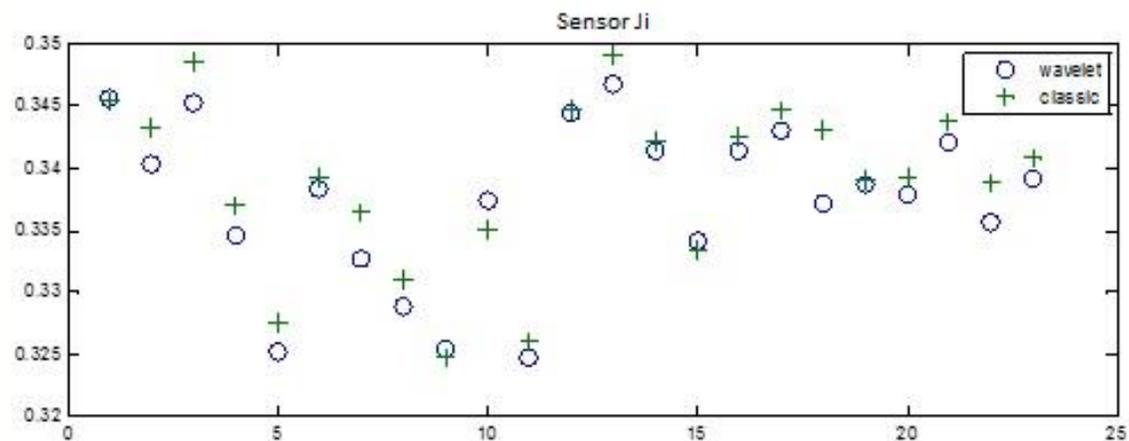
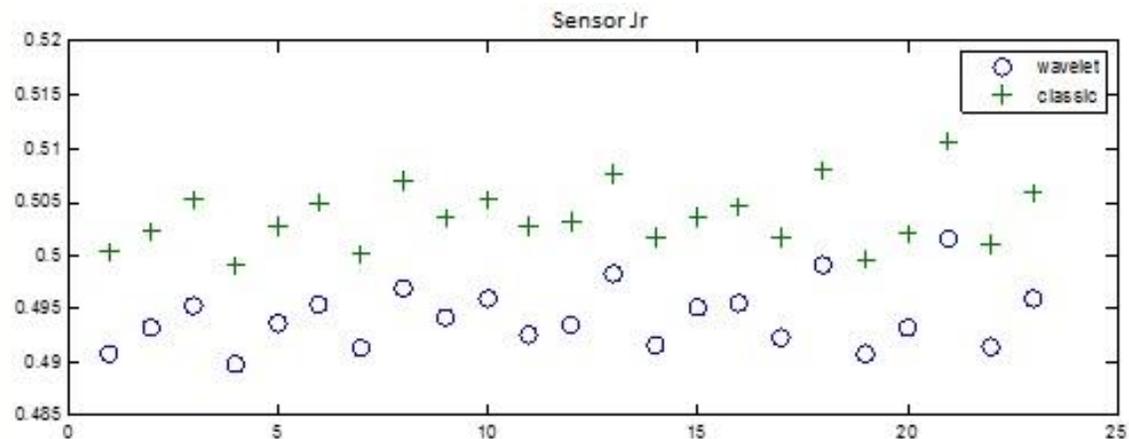
Результат измерения образца пермаллоевых опилок



Результаты обработки данных (вейвлет)



Сравнение полученных отношений для вейвлет-метода и классического метода обработки данных



Результат:

- Модернизация системы сбора данных коэрцитивного спектрометра, путем замены использовавшихся 12 разрядных АЦП на более современные 24 разрядные, повысила динамический диапазон в 1.5 раза. Это позволяет проводить измерения любых образцов без использования блока переключаемых аттенюаторов
- Аппаратная модернизация системы управления позволила увеличить количество ступеней пошагового намагничивания электромагнита
- Программная модернизация системы управления решила главную проблему предыдущей версии устройства, связанную с потерей данных при их передачи на компьютер, уменьшив объем передаваемой информации за полный цикл работы в 150 раз и увеличив временное окно между пакетами
- Средние значения коэффициентов пропорциональности методов обработки данных составили 1.0389 для датчика индуктивной намагниченности и 1.0011 для датчика остаточной намагниченности
- Для платформы Android написано программное обеспечение, позволяющее управлять спектрометром и отображать готовые результаты, используя беспроводной канал связи Bluetooth



Спасибо за внимание!