

кода программ, проанализированы преимущества использования формы представления программы с однократным присваиванием переменных (*Static Single Assignment, SSA*). Предложена новая структура данных – дерево значений. Представлен алгоритм построения дерева значений, доказана его корректность, проанализирована сложность его реализации. Приведены результаты тестирования, показывающие, что новая структура данных является достаточно компактной, позволяет упростить реализацию некоторых известных оптимизационных методик, повысив их производительность.

## **К ВОПРОСУ МОДЕРНИЗАЦИИ ЯМР-СПЕКТРОМЕТРА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ**

*к.т.н., доц. А.Ф. Даниленко, студент В.Ю. Смоленский, Национальный технический университет "Харьковский политехнический институт", г. Харьков.*

Одним из самых современных методов исследования пищевых продуктов является метод исследования с помощью спектрометра ЯМР. В основе метода лежит воздействие электромагнитного поля на вещество, что позволяет оценить состояние воды в продуктах. ЯМР-спектроскопия позволяет идентифицировать соединения, имея достаточно малое количество вещества необходимого для исследования – меньше 1 мг.

Для получения необходимой информации об исследуемом продукте используются различные виды импульсных последовательностей. В большинстве случаев используется метод Хана, когда на образец подаются последовательно два импульса с заданным интервалом времени, после которых наблюдается эхо-сигнал.

Обычно при проведении исследований предпринимаются меры, обеспечивающие возможность упрощения определения времени спин-спиновой релаксации. Кроме того такая настройка системы позволяет значительно упростить аппаратную реализацию измерительной системы.

С целью повышения точности определения предлагается использовать модифицированную последовательность импульсов, которая позволяет значительно снизить влияние коэффициента самодиффузии. Отличительной особенностью последовательности Карра и Парсела от последовательности Хана является то, что она многоимпульсная. Второй зондирующий импульс многократно повторяется и одновременно производится измерение величины амплитуды эхо-сигнала. Однако приведенная последовательность существенно отличается от ранее реализованной в системе управления

спектрометра ЯМР и требует его модернизации. В этом случае огибающая амплитуды эхо-сигналов определяется экспоненциальной зависимостью. Изменение амплитуды сигнала при различных значениях интервала между зондирующими импульсами можно снизить, приняв значение интервала между зондирующими импульсами равным 0,01 с. При этом практически компенсируется влияние коэффициента самодиффузии.

Использование микроконтроллеров для реализации последовательности Карра значительно усложняет аппаратные средства для обеспечения импульсной последовательности, но это позволяет, обеспечить стабильность режимов при проведении экспериментов и снизить затраты на проведение исследований. Поэтому разработка системы управления спектрометра ЯМР для указанной последовательности с целью ее генерации и регистрации эхо-сигнала является актуальной задачей.

## **АНАЛИЗ ЦИФРОВЫХ СИНТЕЗАТОРОВ ЧАСТОТ**

*к.т.н., доц. А.Ф. Даниленко, студент Д.С. Жданкин, Национальный технический университет "Харьковский политехнический институт", г. Харьков.*

Рассмотрены способы построения синтезаторов частот на основе цифрового синтеза. Представлены достоинства данного метода синтеза. Приведены сложности, возникающие при построении синтезаторов частот данного типа. Принято направление для проведения последующих исследований, позволяющее повысить динамический диапазон перестройки синтезатора.

## **ДИНАМИЧЕСКАЯ ЛИНЕАРИЗАЦИЯ АФФИННОЙ СИСТЕМЫ С ПОМОЩЬЮ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ В ПРОСТРАНСТВЕ "ВХОД-СОСТОЯНИЕ"**

*д.т.н., проф. В.Д. Дмитриенко, А.Ю. Заковоротный, магистр А.П. Попенко, Национальный технический университет "Харьковский политехнический институт", г. Харьков.*

Рассматривается задача оптимизации процессов управления движением дизель-поезда с тяговым асинхронным приводом. Для решения этой задачи предлагается использовать математическую модель в виде аффинной стационарной системы десятого порядка, содержащей нелинейные обыкновенные дифференциальные уравнения, описывающие