



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ



Изменения длительности гауссовых биполярных импульсов с помощью реконфигурируемого генератора сверхкоротких импульсов

К. В. Смусева, Г. К. Усков

Импульсы гауссовой формы

$$\mu = \frac{\Delta F}{(f_{lower} - f_{upper})/2} \geq 0,5$$

Импульсы являются сверхширокополосными сигналами

$$R \simeq \frac{V}{2 * n * \Delta F}$$

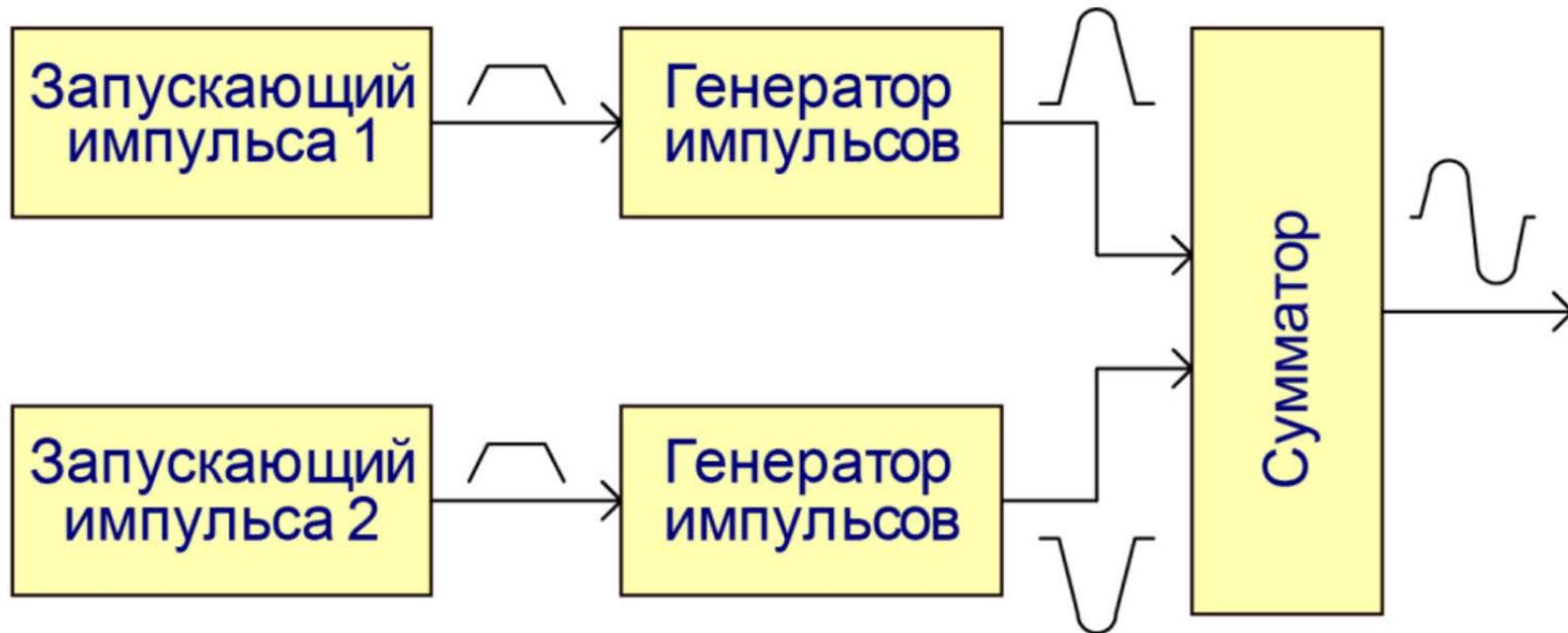
R - разрешающая способность;

V - скорость распространения в среде;

n - база сигнала (для СШП считают ~1);

ΔF - относительная ширина спектра (как правило по уровню -3 дБ);

Моделирование реконфигурируемых генераторов СКИ

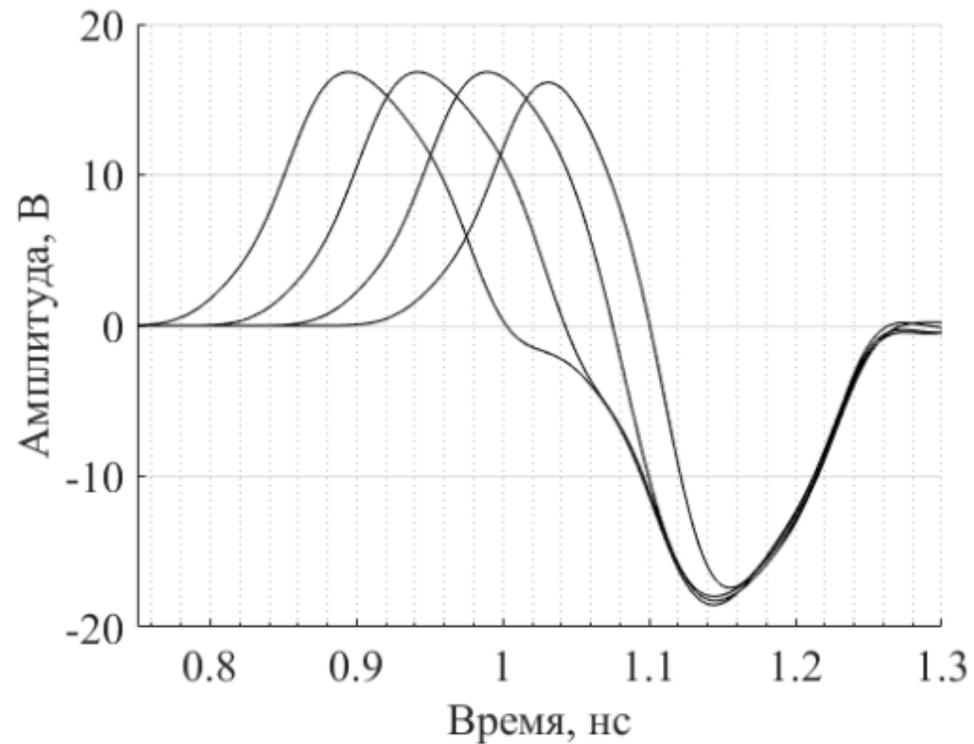


Параметры СКИ колокольной формы, формируемых генераторами с ДНЗ были следующими:

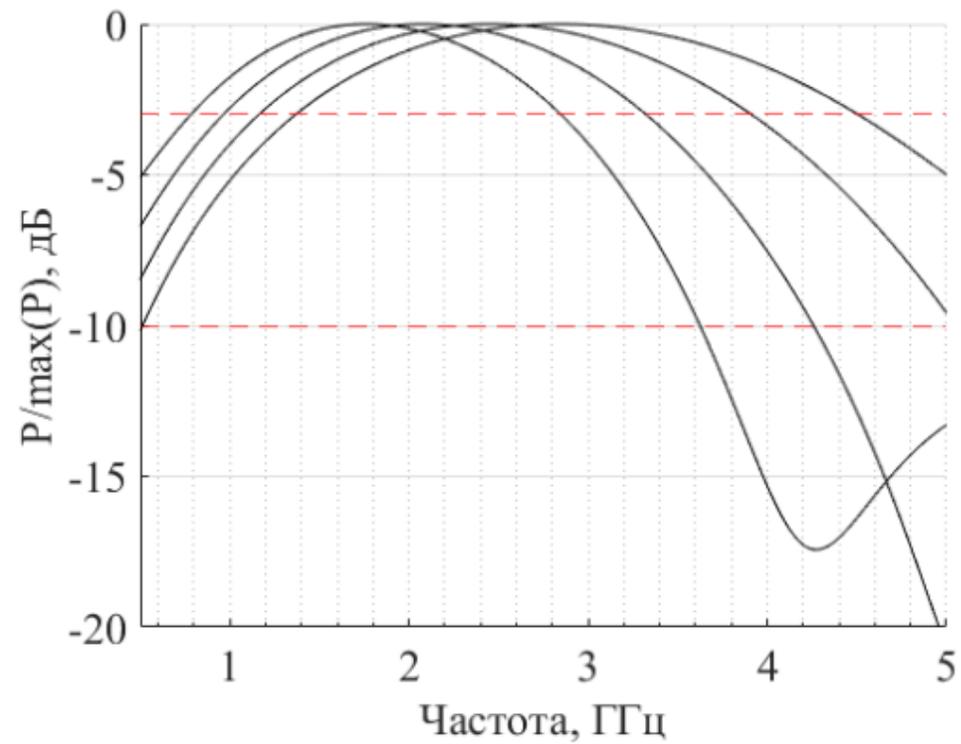
- Амплитуда (максимальное значение импульса): 25 В.
- Длительность по полувысоте: 125 псек.

Рис. 1. Блок-схема модели реконфигурируемого генератора СКИ.

Примеры получившихся импульсов и их нормированные к максимуму спектры



а)



б)

Рис. 2. Осциллограммы квази-моноциклов Гаусса (а) и их спектры (б) при изменении задержек запускающих импульсов с шагом 50 пс.

Эксперимент по получению импульсов различной длительности

Эксперимент был построен аналогично схеме моделирования, представленной раньше, за исключением добавления блоков питания, которые необходимы для работы генераторов СКИ.

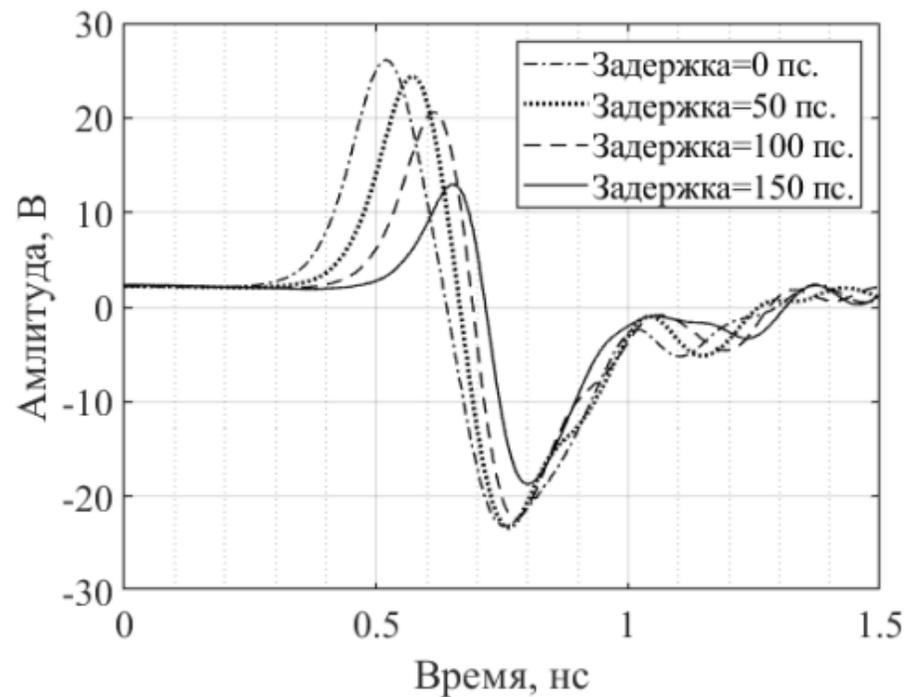
Колокольные импульсы, поступающие на входы сумматора, имели следующие характеристики:

- Амплитуда (максимальное значение) положительного импульса: 34.2 В.
- Длительность по полувысоте положительного импульса: 210 псек.
- Амплитуда (максимальное значение) отрицательного импульса: 32.4 В.
- Длительность по полувысоте отрицательного импульса: 190 псек.

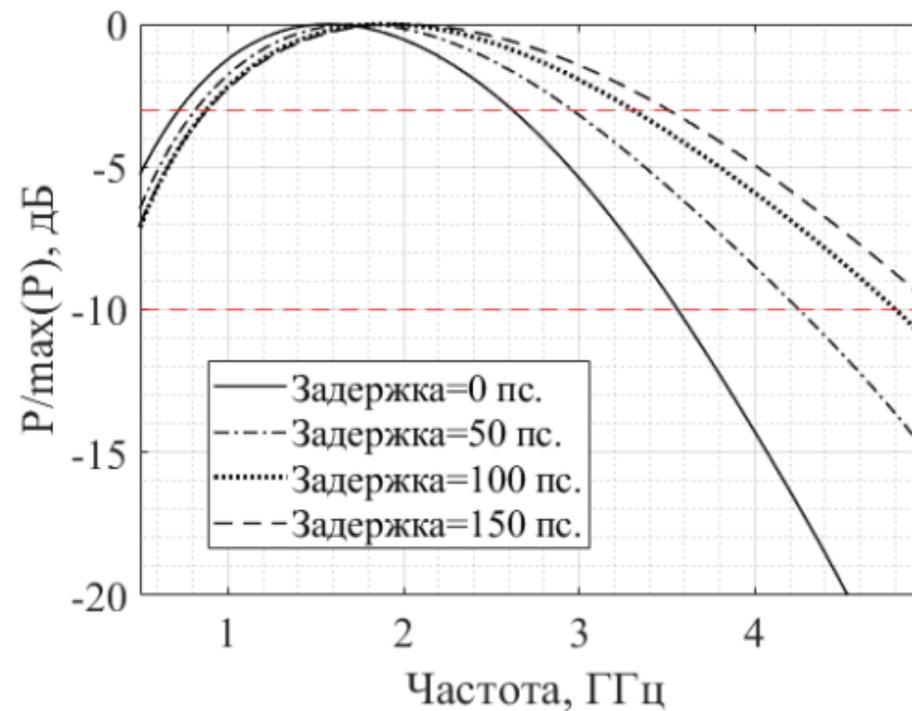
Реконфигурируемый генератор СКИ с двумя генераторами импульсов колокольной формы и трехзвенным сумматором Уилкинсона



Осциллограммы квази-моноциклов Гаусса и их спектры, полученные в ходе эксперимента



а)

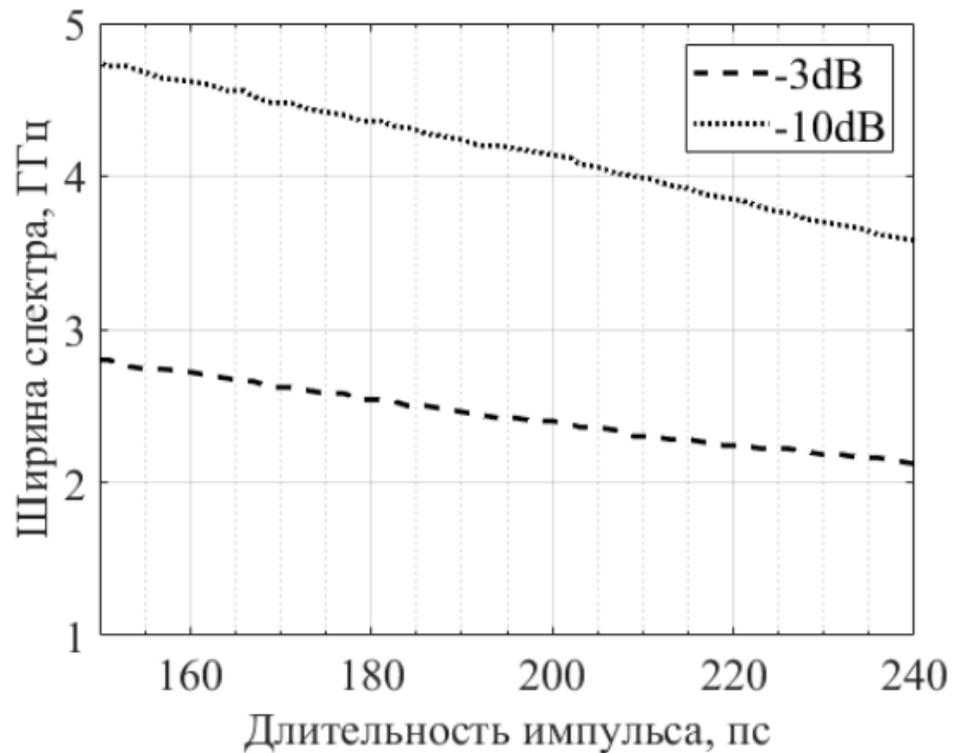


б)

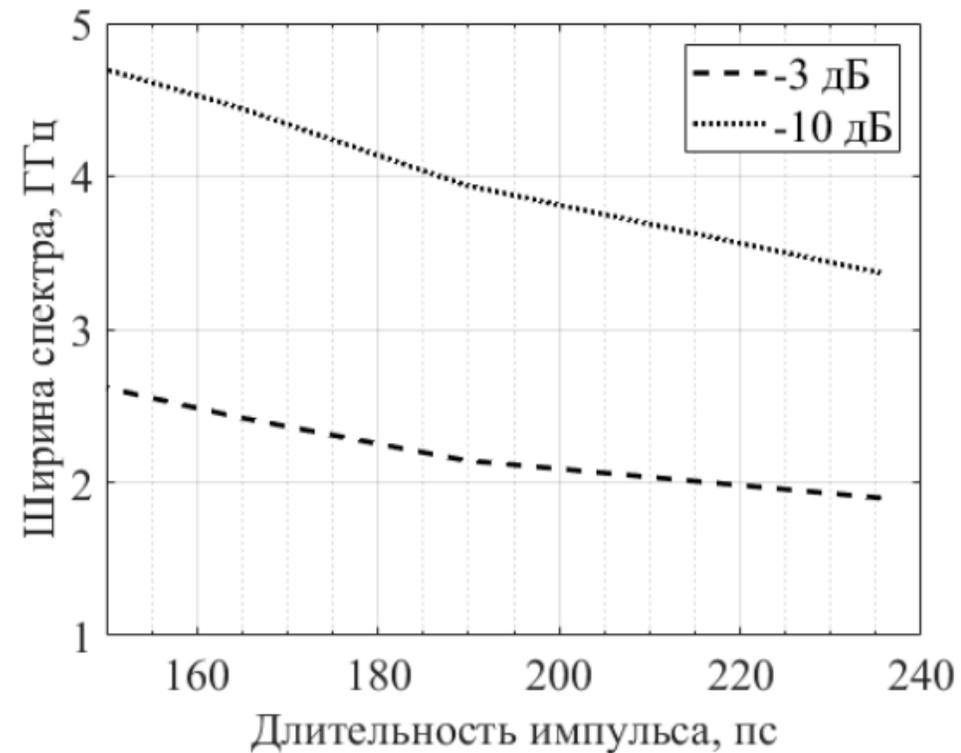
Было получено 5 импульсов и их спектры. Спектры импульсов были нормированы к их максимуму.

В ходе эксперимента были подтверждены результаты эксперимента и сама возможность получения импульсов различной длительности без изменения аппаратной части генератора СКИ.

Анализ полученных результатов



а)



б)

Зависимость ширины спектра от длительности импульса в моделировании (а) и в эксперименте (б).

Заключение

- Проведено моделирование и экспериментальное подтверждение возможности изменять длительность квази-моноциклов Гасса с помощью реконфигурируемого генератора СКИ;
- Продемонстрировано, что диапазон перестройки ширины спектра и разрешающей способности такой системы может достигать 30%;
- Показано, что при уменьшении длительности уменьшается также и размах результирующего импульса.

Спасибо за внимание!