Проведем оценку потенциально достижимого уровня мощности гармоник с неравномерностью не более 3 дБ в зависимости от рабочей полосы выходных частот и частоты входного сигнала с учетом характеристик современных ДНЗ.

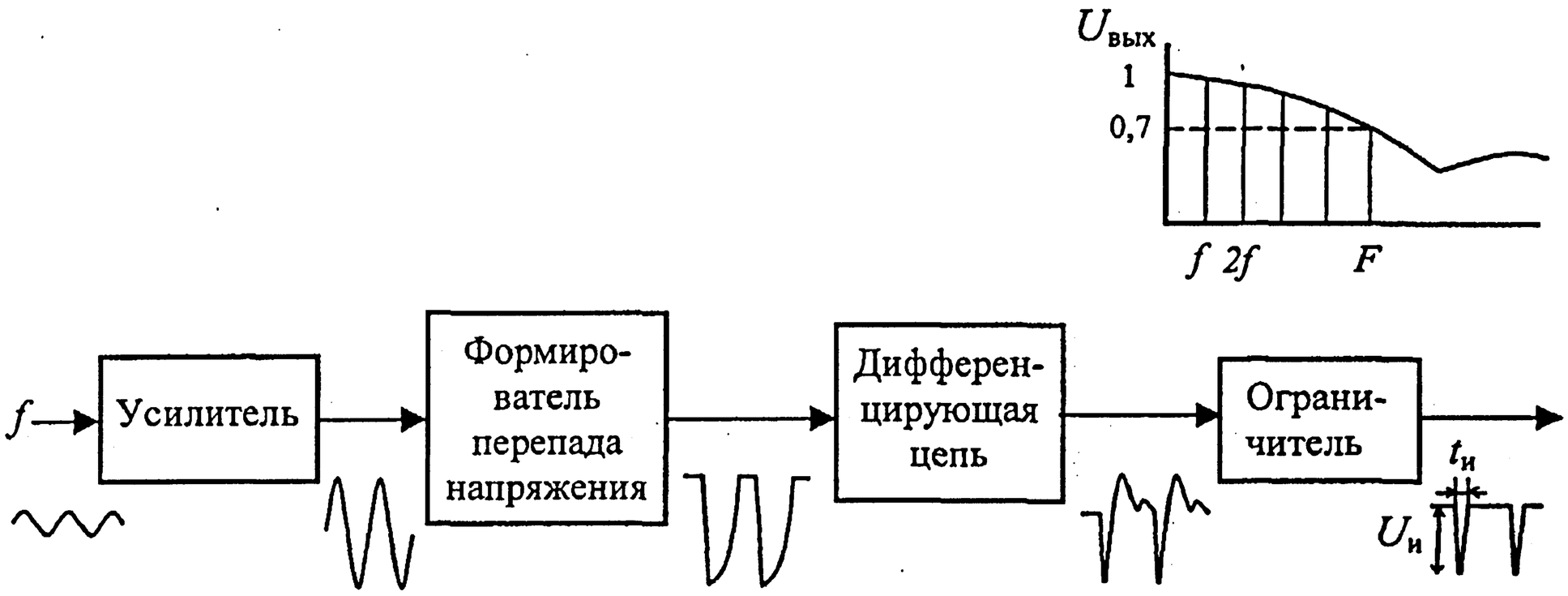

Рис. 4.4.1 - Структурная схема широкополосного генератора гармоник

Наиболее быстродействующими на сегодняшний день являются диоды 2Д528К с временем переключения $t_{пер.} \le 40$ пс и пробивным напряжением $U_{проб.} \ge 15$ В и быстродействующий ДНЗ (ННИПИ «Кварц», $t_{пер.} \sim 20$ пс, $U_{проб.} \sim 10$ В). Оценку проведем для полос выходных частот 0 – 10 ГГц, 0 – 20 ГГц и 0 – 40 ГГц. Предположим, что на выходе формируется импульс треугольной формы с амплитудой, равной пробивному напряжению диодов (потерями в дифференцирующей цепи и ограничителе пренебрежем). На диоде 2Д528К может быть сформирован треугольный импульс с амплитудой $U_и = 15$ В и длительностью по основанию $t_и = 80$ пс, на быстродействующем ДНЗ соответственно 10 В и 40 пс.

Для ширины спектра треугольного импульса по уровню 0,7 (полосы рабочих частот ГГ) справедливо соотношение $F(\text{ГГц}) \approx 350/t_и(\text{пс})$, а мощность гармонических составляющих последовательности импульсов для сравнительно малых номеров гармоник определяется как $P_г = \dfrac{U_и^2 t_и^2 f^2}{2R_н}$, где $R_н = 50$ Ом - нагрузка ГГ.

В таблице 4.4.1 приведена зависимость интенсивности (дБм) гармоник широкополосного ГГ на быстродействующем ДНЗ для устройств с различной полосой рабочих частот и частот входных сигналов.

Заметим, что для ГГ на диоде 2Д528К потенциально достижимая мощность гармоник на 2,5 дБ меньше.