роком диапазоне входных сигналов и устранения возможных параметрических возбуждений. Выходной сигнал снимается МПЛ (50 Ом), расположенной с обратной стороны подложки, перпендикулярно пересекающей резонатор и соединенной с боковой обкладкой резонатора через отверстие в подложке со стороны конденсатора С2. В разрыв выходной МПЛ (вблизи связи с резонатором) включен ДБШ с широкополосной цепью смещения (R3, L2), выполняющей функцию ограничения амплитуды выходного импульса.

Выбор и оптимизация схемно-конструктивных элементов ГГ осуществляется исходя из заданных требований к диапазону частот по входу (выходу), неравномерности и интенсивности уровня гармоник и т.д. в соответствии с подробно рассмотренными в разделе 3.1.2 условиями оптимального формирования импульсов в стробпреобразователях.

На рисунке 4.4.2 представлены экспериментальные характеристики - осциллограммы входного/выходного сигналов и огибающие спектра гармоник - генератора гармоник (модель 7033), выполненного на кварцевой подложке с быстродействующим ДНЗ [158]. Длина резонатора $l = 6$ мм, С2 ~1 пФ, L1 ~ 1 нГн.

Устройство обеспечивает формирование коротких импульсов (~ 40 пс с амплитудой ~ 3 В) при подаче на вход перепада напряжения 10 В длительностью 100-200 пс. При входных синусоидальных сигналах диапазона частот 0,5-4 ГГц и мощностью 200 мВт ГГ формирует в диапазоне частот до 20 ГГц равномерную ($\Delta \sim 6$ дБ) сетку гармоник с интенсивностью порядка –13 дБм ($f_{вх} = 0{,}5$ ГГц) и 5 дБм (4 ГГц). Электрические характеристики хорошо согласуются с теоретической оценкой интенсивности гармоник, приведенной в таблице 4.4.1.

В таблице 5 *Приложения* представлены основные технические характеристики нескольких моделей разработанных широкополосных генераторов гармоник [204, 205]. Они могут быть выполнены на платформах для встраивания в ГИС или в миниатюрных герметизированных корпусах с коаксиальными разъемами тракта 3,5/1,5 мм или 2,4/1,04 мм. На рисунке 5.1 *Приложения* показан внешний вид разработанных генераторов гармоник.

4.5 Полосовые генераторы гармоник

Кроме широкополосных генераторов гармоник [158, 229, 230] находят широкое применение полосовые ГГ с сеткой гармоник одинаковой интенсивности в ограниченном (заданном) диапазоне частот. Для их построения предложены различные принципы формирования гармоник [232].