

Доклад

НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ РАДИОЗОНДИРОВАНИЯ АТМОСФЕРЫ

Иванов В.Э., Кудинов С.И.

Уральский федеральный университет,

Екатеринбург

v.e.ivanovekt@gmail.com, s.kudinov@urfu.ru

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ВАРИАНТЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ИСПОЛНЕНИЯ И РЕЖИМОВ РАБОТЫ ПЕРСПЕКТИВНОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СР

Предлагаемые направления совершенствования отечественной СР основываются на опыте непрерывного проведения научных исследований коллективом сотрудников ИРИТ-РТФ УрФУ в области радиозондирования и положительном опыте функционирования СР на протяжении практически тридцатилетнего периода, характеризующемся сложными экономическими и управленческими проблемами. В настоящее время сформировалась насущная проблема необходимости модернизации отечественной СР с учетом сохранения и использования ее положительных качеств и достоинств, опыта эксплуатации.

1. Основные исходные требования, предъявляемые к перспективной СР:

1.1. Предлагаемые варианты модернизации отечественной радиолокационной и радионавигационной СР должны быть экономически обоснованы и соответствовать требованиям ВМО.

1.2. Усовершенствованная базовая РЛС должна обеспечивать требуемый режим работы с серийными и разрабатываемыми отечественными радиозондами (АРЗ).

1.3. В современных условиях функционирования СР необходимо учитывать и обеспечивать электромагнитную совместимость (ЭМС) с другими радиосистемами.

2. Предлагается внедрить новые технические возможности в перспективную систему радиозондирования атмосферы на основе базовой когерентной РЛС с передатчиком повышенной мощности и унифицированным приемным устройством, обеспечивающей следующие специальные режимы работы СР:

2.1. В основе всех предложений рассматривается базовая когерентная РЛС с передатчиком повышенной мощности и унифицированным приемным устройством.

2.2. Базовая РЛС обеспечивает стандартный радиолокационный режим работы с АРЗ, снабженными свехрегенеративными приемопередатчиками (СПП).

2.3. Предлагается реализовать вариант базовой РЛС работающей в режиме зондирования с АРЗ и в дополнительном режиме – радиолокатора параметров ветра (РПВ).

2.4. Базовая РЛС обеспечивает радиопеленгационный режим работы с АРЗ, снабженных датчиком давления.

2.5. Для повышения ЭМС радиосистемы в целом предлагается ввести режим работы по радиоканалу базовой РЛС с радионавигационным АРЗ, взаимодействующим с сигналами спутниковой радионавигационной системой ГЛОНАСС.

2.6. Для повышения точности определения скорости ветра предлагается ввести в когерентную базовую РЛС перспективный импульсно-фазовый режим работы с АРЗ снабженными СПП.

2.7. Для повышения точности определения угловых координат целесообразно реализовать моноимпульсный режим работы базовой РЛС со всеми типами АРЗ.

2.8. Для повышения помехоустойчивости радиосистемы предлагается ввести режим работы базовой РЛС с АРЗ, снабженным автодинным приемопередатчиком.

2.9. Для реализации приема и передачи служебной информации в интересах Росгидромета предлагается ввести в базовую РЛС режим работы по спутниковым каналам связи.

3. Разработка современных аэрологических радиозондов АРЗ на новой элементной базе.

3.1. Разработка АРЗ на основе применения автодинного приемопередатчика.

3.2. Разработка АРЗ на основе навигационного принципа определения координат для сигнала на частоте 1680 МГц.

3.3. Разработка АРЗ на основе применения СПП для реализации в СР импульсно-фазового принципа измерения скорости движения и наклонной дальности до радиозонда.

Заключение:

1). Отечественная радиолокационная СР с активным ответом может быть при соответствующих усовершенствованиях отвечать современным международным требованиям по аэрологическим измерениям атмосферы.

2). В настоящее время специалисты УрФУ ИРИТ-РТФ для подтверждения целесообразности предлагаемых решений совместно с АО «РАДИЙ» приступили к разработке опытного образца когерентной аэрологической РЛС, работающей с серийными АРЗ и с дополнительным

беззондовом режиме получения информации о скорости ветра.

Принципиально важно чтобы со стороны Росгидромета была оказана своевременная финансовая поддержка данного проекта.

3). Для обоснования поэтапного реализации проекта совершенствования отечественной СР необходимо выработать план возможных взаимодействий с руководством ЦАО и Росгидромета.

Необходимо провести специальную НИР по оценке технических, экономических и эксплуатационных преимуществ осуществляемых вариантов предлагаемого направления данного проекта.

Форма ответных сигналов СПП на когерентный запросный импульс

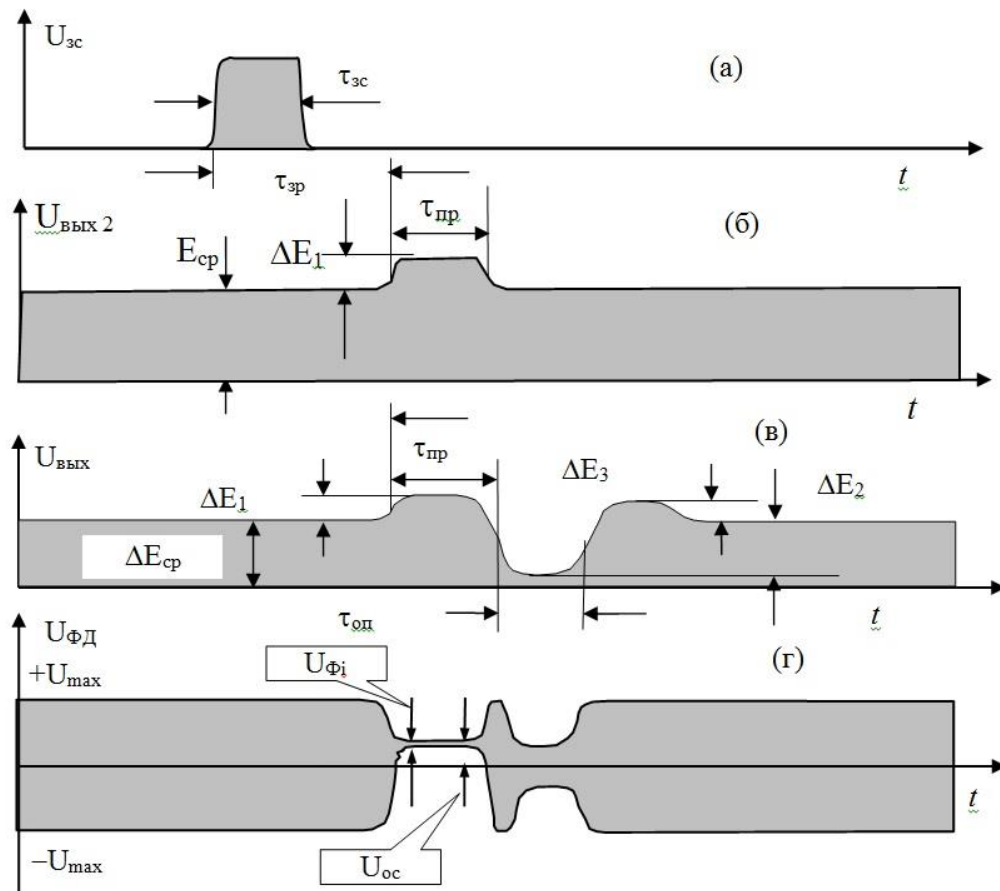


Рисунок 6.3. Осциллограммы ответного сигнала СПП по дальности в разных режимах работы базовой СР: $U_{ВЫХ-2}$ – первичная реакция СПП. (б); $U_{ВЫХ}$ – вторичная реакция (ответная пауза) СПП (в); $U_{ФД}$ импульсно-фазовый сигнал СПП (г).

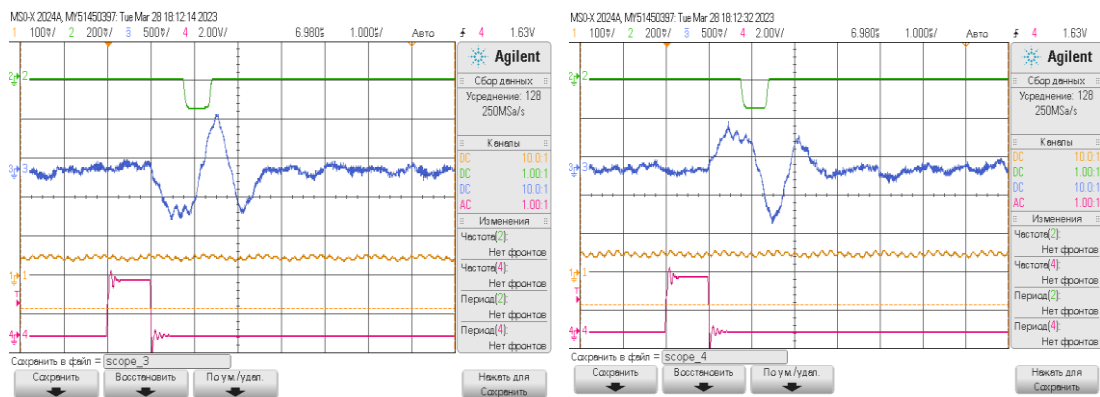


Рисунок 6.7. Ответный сигнал на выходе фазового детектора при длительности запросного сигнала $\tau = 0,6\text{мкс}$.

Радиолокатор профиля ветра - РПВ

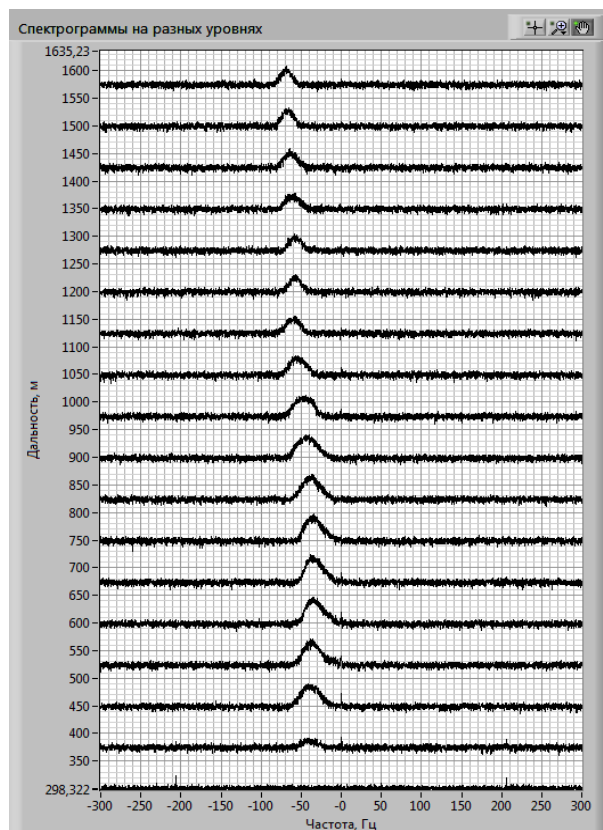
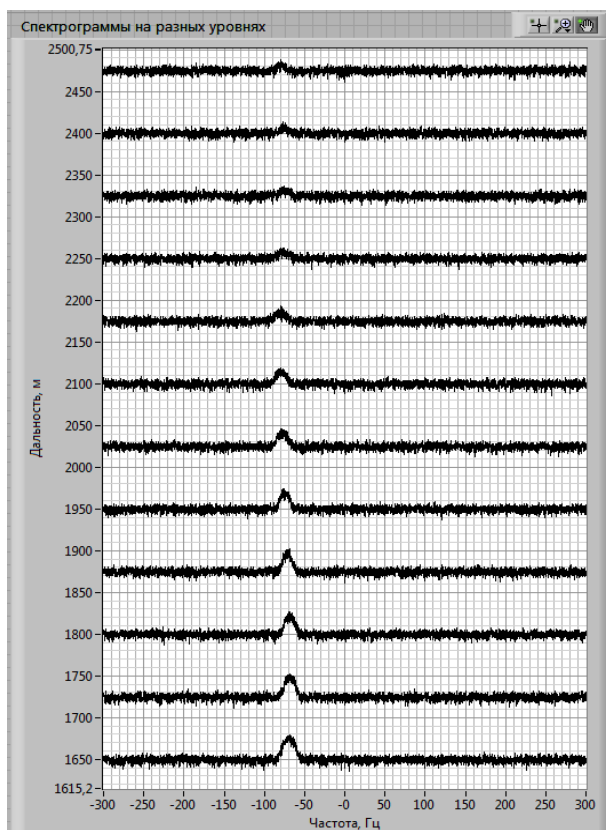
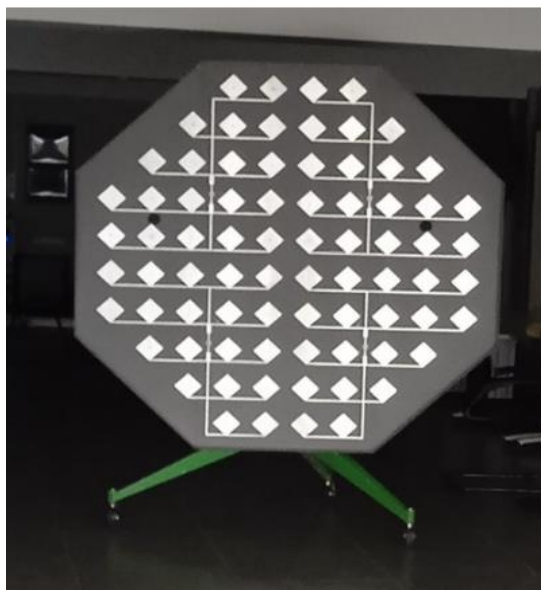


Рисунок 6.16. Спектры отраженных сигналов от метеорологических неоднородностей атмосферы в диапазонах высот 350 - 1600 (справа) и 1650 - 2500 метров

Рисунок 8 - Макет РПВ на базе АРВК «Вихрь» диапазона частот 1680МГц