

## Метрологическое и информационное обеспечение разработки антенного блока

*Представлены результаты разработки антенного блока. В ходе работы произведено исследование влияния конструктивных особенностей узла питания антенн на радиолокационную информацию. Определено оптимальное взаимное положение антенн в блоке и необходимый объем радиопоглощающего материала, обеспечивающие требуемые характеристики.*

**Ключевые слова:** Разработка антенного блока, измерение параметров антенн, радиопоглощающий материал, георадар.

Одним из наиболее важных компонентов георадара является антенный блок. Антенный блок должен удовлетворять гораздо большему числу требований, чем обычная радиолокационная антенна. Большинство георадаров работает в непосредственной близости к земле. Поэтому наиболее важными параметрами антенного блока, влияющими на работу прибора в целом, являются: ширина диаграммы направленности антенны, рабочая частота и длина передаваемого импульса. Данные характеристики определяются свойствами сканируемой среды. Оптимальная конструкция антенны должна обеспечивать стабильную работу прибора для различных сред и погодных условий [1].

Георадар - это метод дистанционного зондирования, использующий электромагнитные волны для исследования геологической среды. Диапазон рабочих частот лежит в радиолокационном промежутке: 10 МГц - 5 ГГц [2].

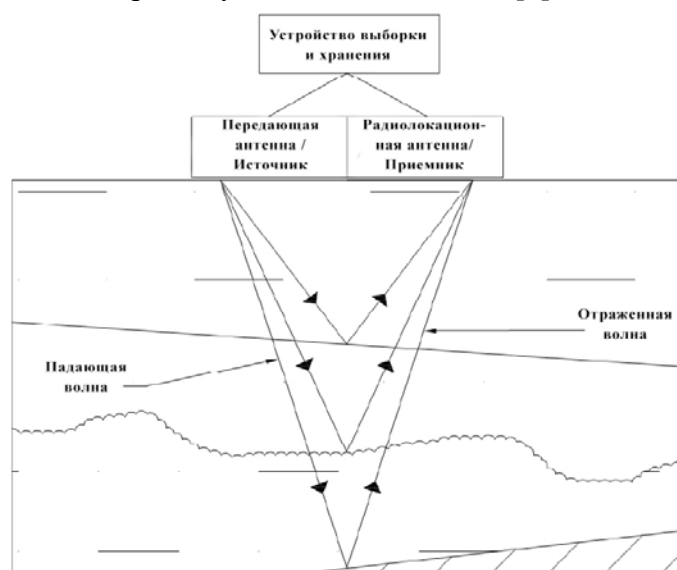


Рис. 1. Принцип работы георадара

На этапе разработки были проведены измерения параметров макетов антенн и их настройка.

Проведены исследования узла питания антенн для определения влияния его конструктивных особенностей на качество получаемой радиолокационной информации. Для улучшения показателей коэффициента отражения были предприняты меры по устранению конструктивных зазоров в узле питания, предположительно оказывающих влияние на характеристики антенны.

Выполнена программа работ по определению требований к конструкции поискового элемента в части выбора наиболее оптимального взаимного положения антенн. Целью экспериментов являлся выбор оптимального взаимного положения антенн, обеспечивающего снижение амплитуды сигнала прямого прохождения (СПП) из антенны в антенну и увеличение сигнала, отраженного от экрана (СОЭ) при минимальных уровнях сигналов переотражений (СПО).

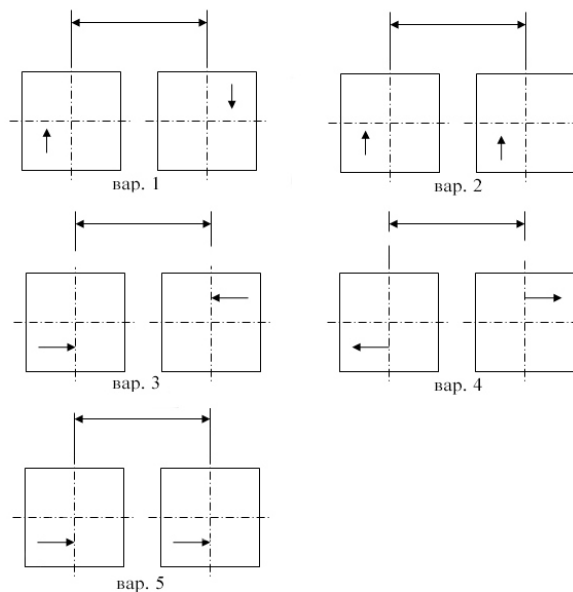


Рис. 2. Варианты сочетания векторов поляризации (вид сверху)

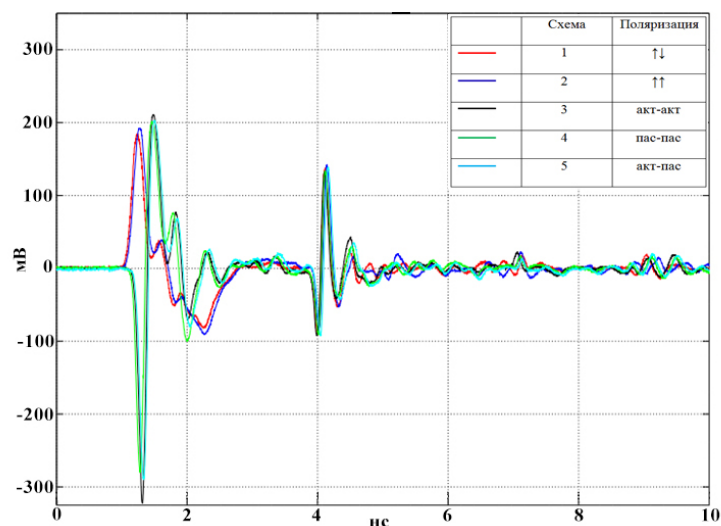


Рис. 3. Результаты измерений по схемам 1-5

Из рисунка 3 видно, что СПП практически одинаков для встречной ( $\uparrow\downarrow$ ) и однонаправленной ( $\uparrow\uparrow$ ) поляризации и имеет меньшую амплитуду по сравнению с вариантами «акт-акт», «пас-пас», «акт-пас» поляризации. При этом во всех пяти случаях амплитуда и форма СОЭ практически совпадает, а СПП для вариантов «акт-акт», «пас-пас»,

«акт-пас» имеет противоположную полярность.

В результате эксперимента, было установлено, что встречная поляризация антенн является наилучшим вариантом.

Экспериментальным путем определены места размещения и необходимый объем радиопоглощающего материала, обеспечивающие требуемые характеристики антенн.

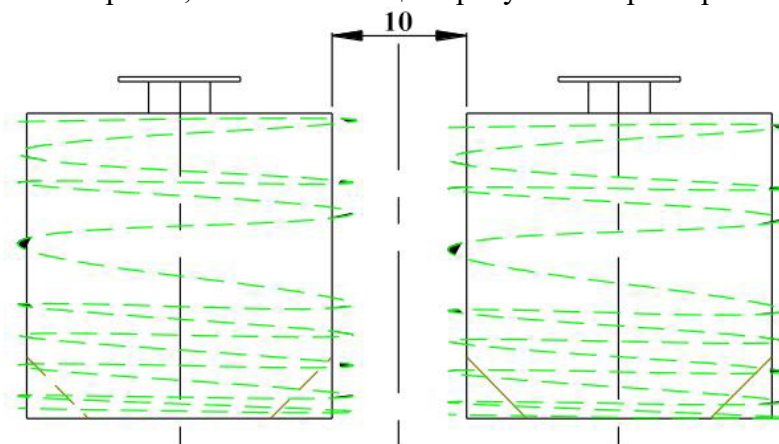


Рис. 4. Схема размещения радиопоглощающего материала в антеннах

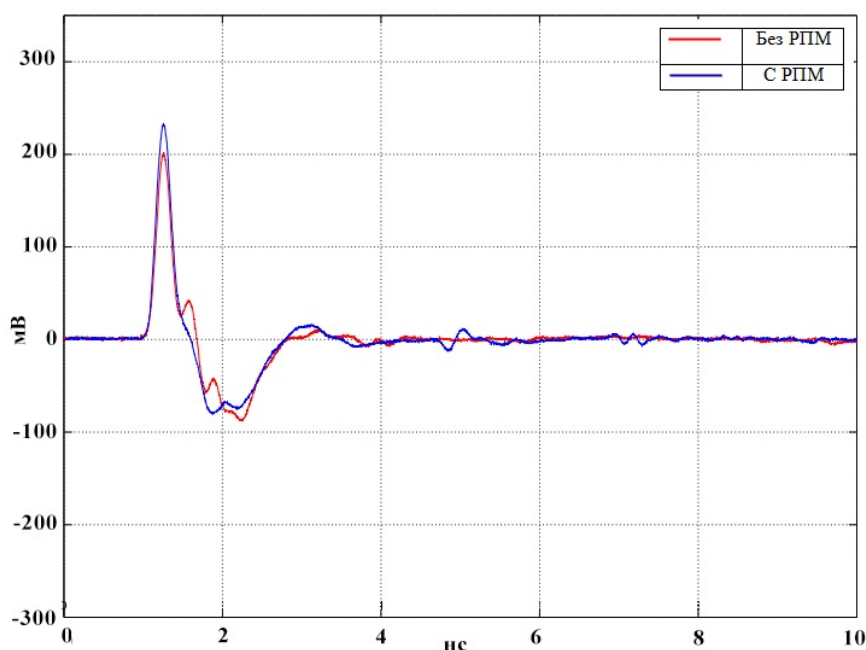


Рис. 5. Результаты измерения с РПМ и без РПМ

С применением РПМ сигнал прямого прохождения стал более гладким, послеимпульсные осцилляции и переотражённые сигналы уменьшились. Особое внимание обращалось на размещение РПМ между антеннами вблизи апертуры антенн, так как именно в этом месте оказывается существенное влияние на сигнал прямого прохождения.

В результате работы был собран макет антенного блока.

#### Библиографический список

1. De Jongh, R. V., A. G. Yarovoy, I. V. Kaploun, and A. D. Schukin, Design and analysis of new GPR antenna concepts, Seventh International Conference on Ground Penetrating Radar, 1998. - P. 1.
2. B. Lampe, Finite-Difference Time-Domain Modeling of Ground-Penetrating Radar Antenna Systems, a dissertation submitted to the Swiss Federal Institute of Technology, Zurich, 2003 - P. 9.