

Разработка антенной решетки для мобильного терминала спутниковой связи

Руководитель проекта —
Пастернак Юрий Геннадьевич

Промышленный партнер — АО НПП
«Автоматизированные системы связи» (г. Воронеж),
ген. директор — Пендюрин Владимир Андреевич.

Цель и задачи проекта

Цель проекта - Разработка фазированной антенной решетки с электронным управлением диаграммой направленности в угло-местной плоскости для мобильного терминала спутниковой связи.

Задачи проекта:

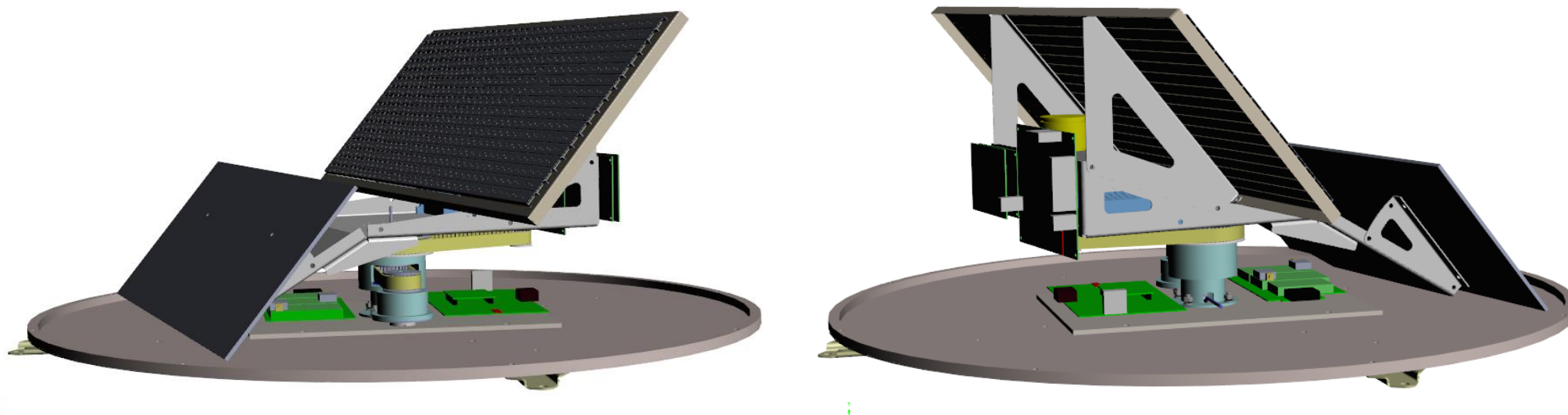
- разработка вариантов построения ФАР;
- изготовление действующего макета ФАР и проведение его испытаний (промышленный партнер – АО НПП «Автоматизированные системы связи» (г. Воронеж).

Влияние проекта на университет, партнеров, регион, страну

1. Развитие научной и инновационной деятельности Воронежского государственного технического университета. Внедрение результатов проекта в учебный процесс.
2. Решение проблемы доступа к высокоскоростным спутниковым каналам связи во время движения транспортных средств во всех регионах России, в том числе – в местностях с отсутствующей или слаборазвитой структурой сотовой связи. РЖД заявляют о готовности закупать до 1000 мобильных терминалов спутниковой связи в течение 2018-2020 гг. для установки в вагоны.
3. Решение проблем связи для сельского хозяйства (в том числе – на полях и территориях, где отсутствует доступ к сотовой связи). Развитие государственной программы «Точное земледелие» путем обеспечения сельхозпредприятий спутниковыми каналами связи, надежно функционирующими во время движения.

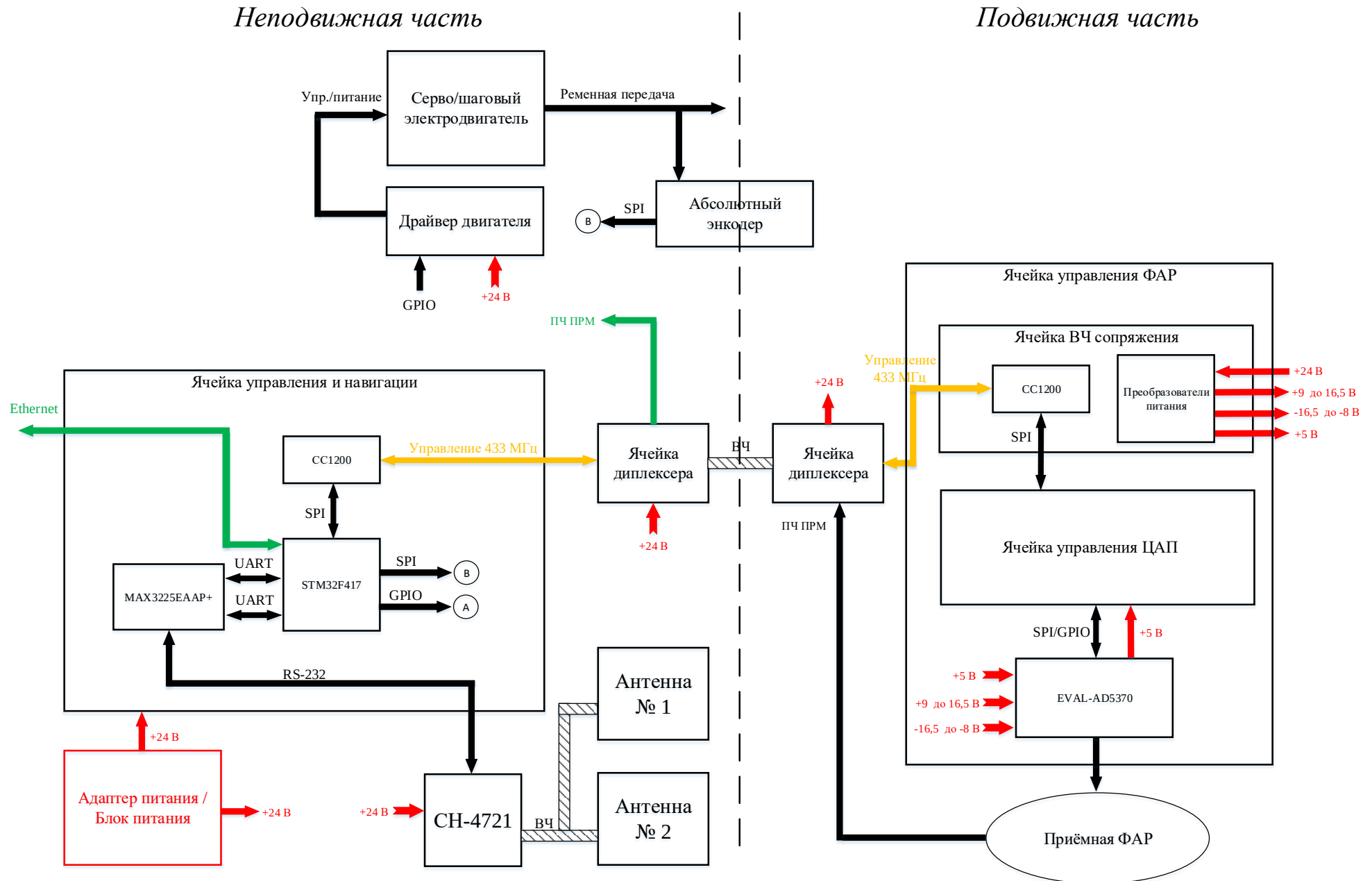
4. Решение проблем обеспечения связью Смарт- территорий (область, город, район): мобильный мониторинг экологической обстановки; оперативная передача данных о техногенных и природных катастрофах; оптимизация транспортных потоков.
5. Обеспечение высокоскоростной спутниковой связью министерств и ведомств РФ: министерства обороны и специальных служб; министерства здравоохранения.
6. Решение проблемы импортозамещения (мобильные терминалы спутниковой связи производства США, Канады, стран Европы имеют стоимость, достигающую 50 тысяч долларов).
ФГУП «Космическая связь» (г. Москва), обеспечивающая предоставление в аренду спутниковых каналов связи спутниковой группировки РФ, заинтересована в налаживании серийного производства мобильных терминалов спутниковой связи отечественного производства и заявляет о готовности содействия в сертификации терминала и продвижении его на рынок РФ.

Краткое описание продукта, получаемого в ходе реализации проекта

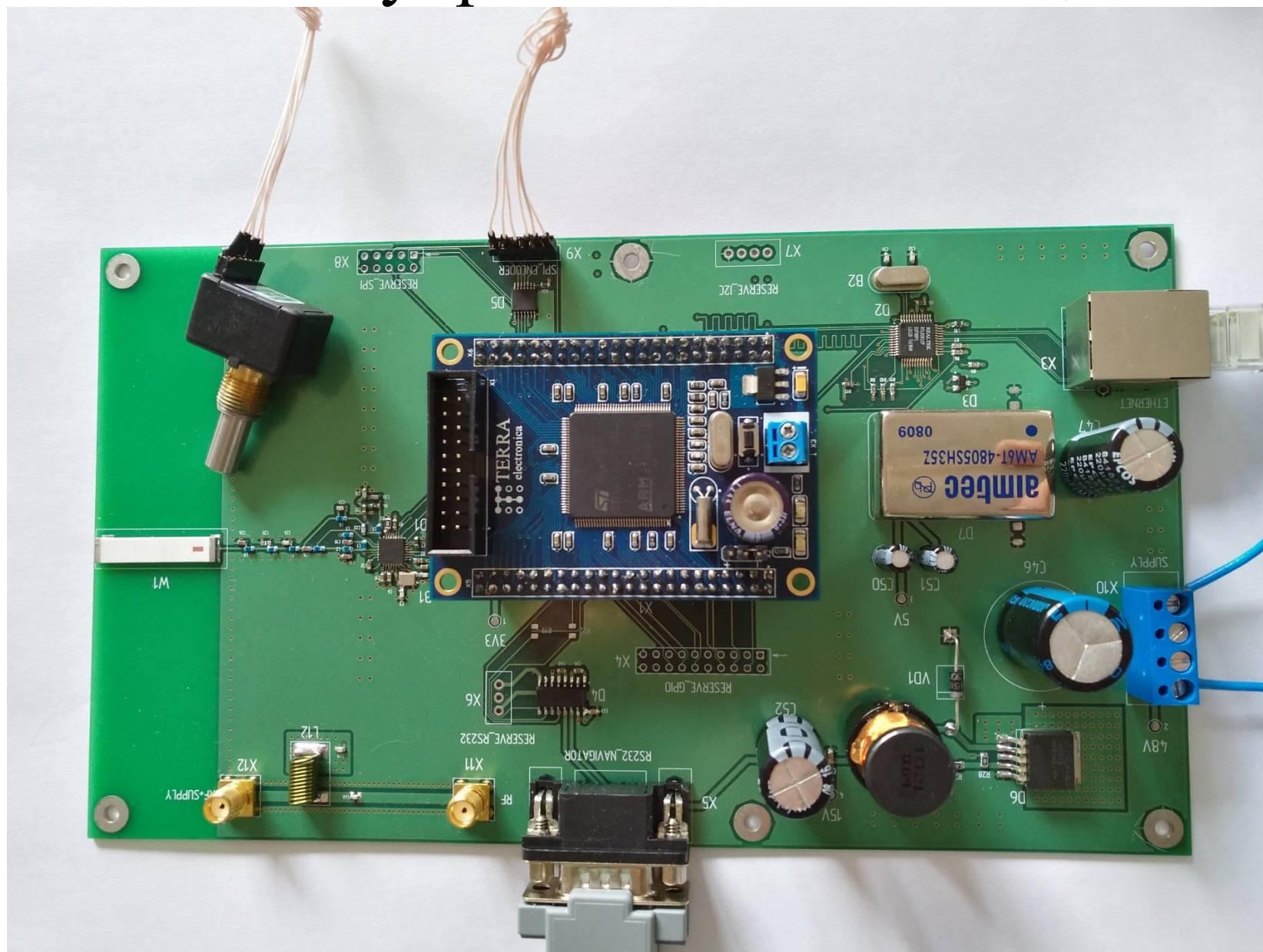


Вид макета антенной системы мобильного терминала спутниковой связи с приемной и передающей антеннами, размещёнными на опорно-поворотной платформе

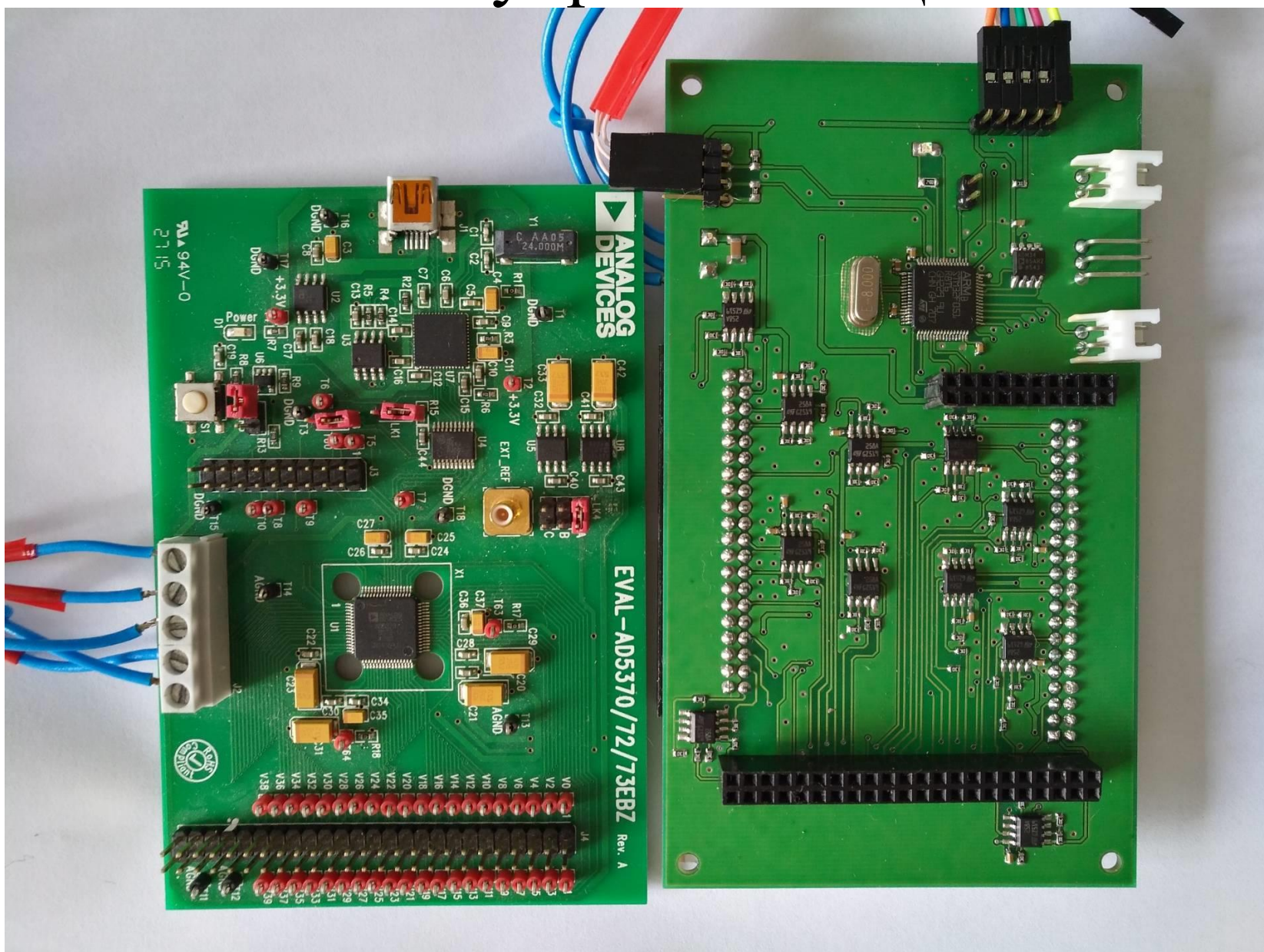
Эскиз мобильного спутникового терминала



Ячейка управления и навигации



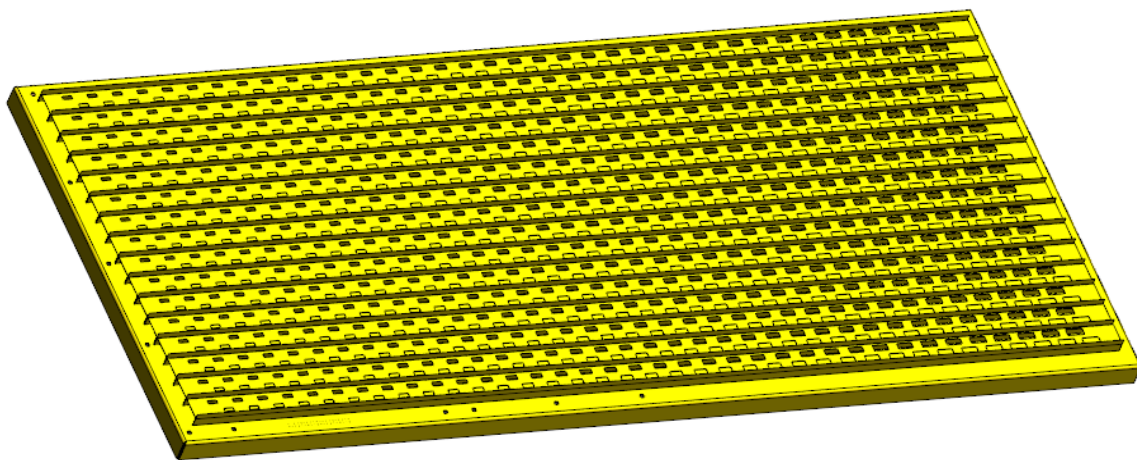
Ячейка управления ЦАП



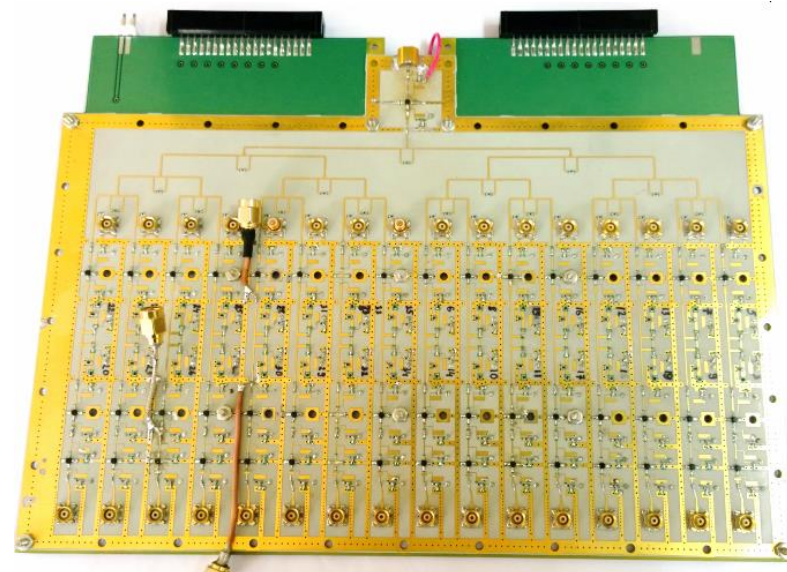
Спутниковый угломер



Фазированная антенная решетка из волноводно-щелевых антенн, управляемая с помощью аналоговых фазовращателей

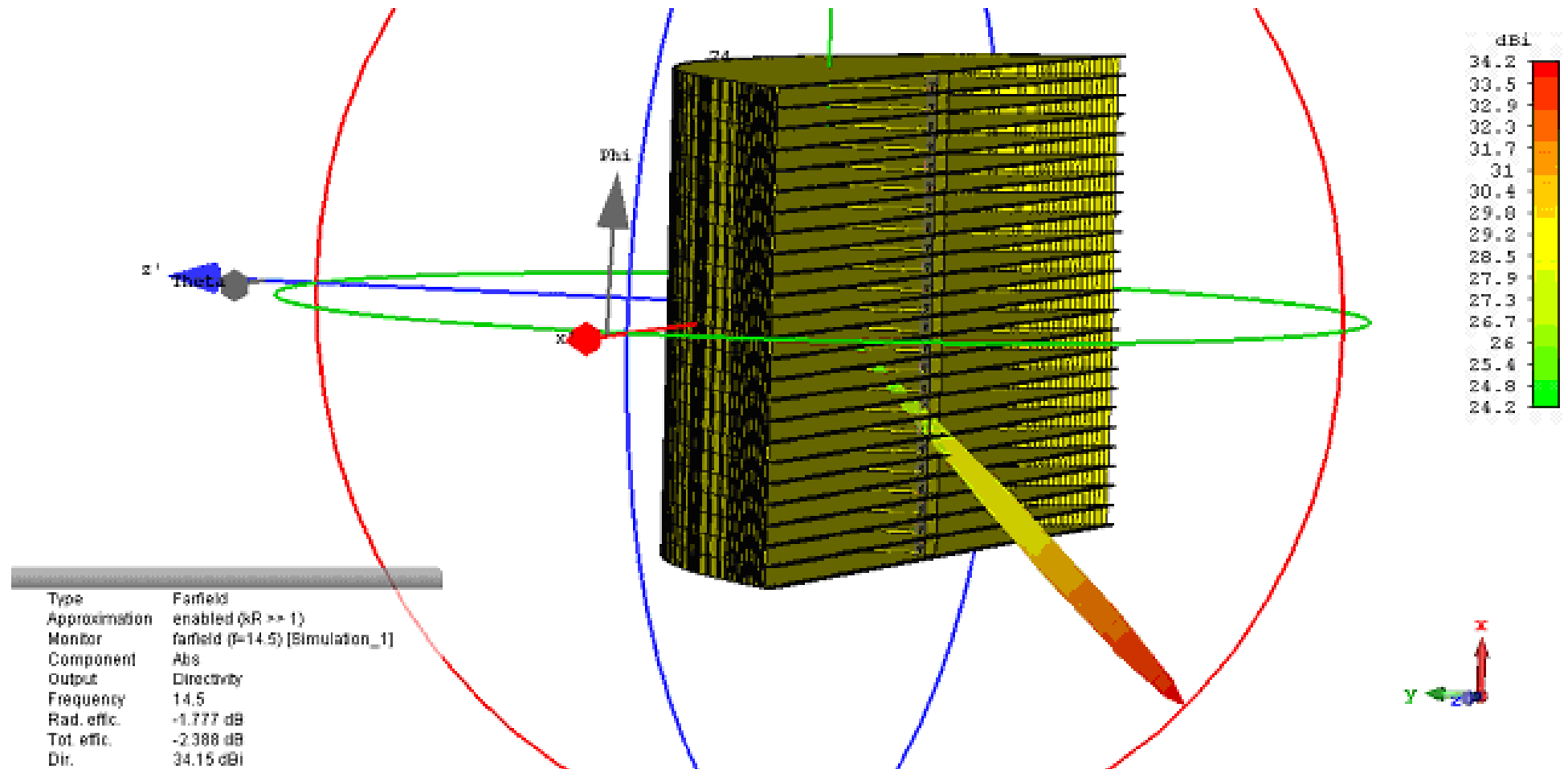


ФАР из волноводно-щелевых антенн



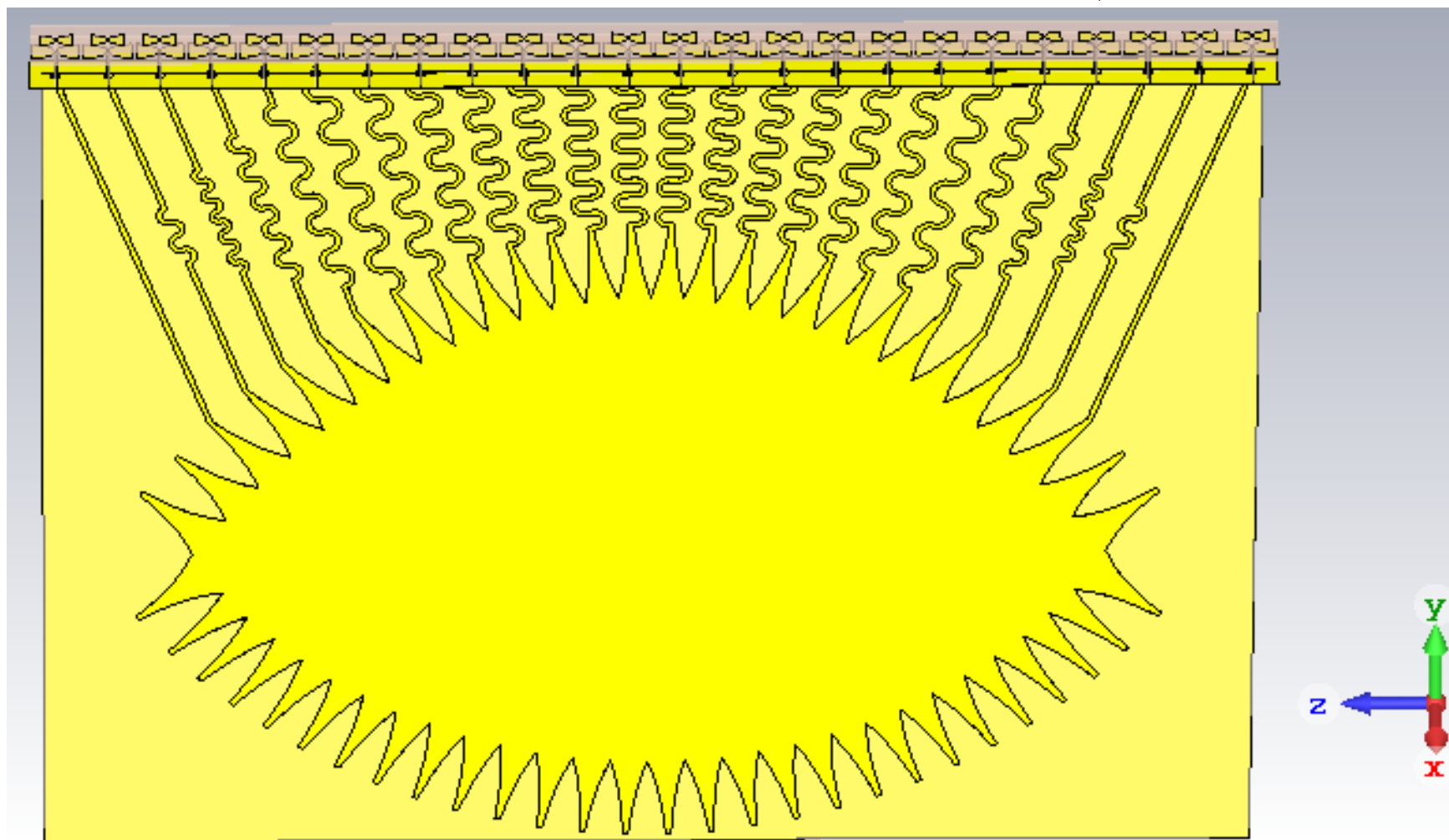
Плата маломощных
усилителей и фазовращателей

ФАР из сегменто-параболических антенн, управляемая с помощью линзы Ротмана

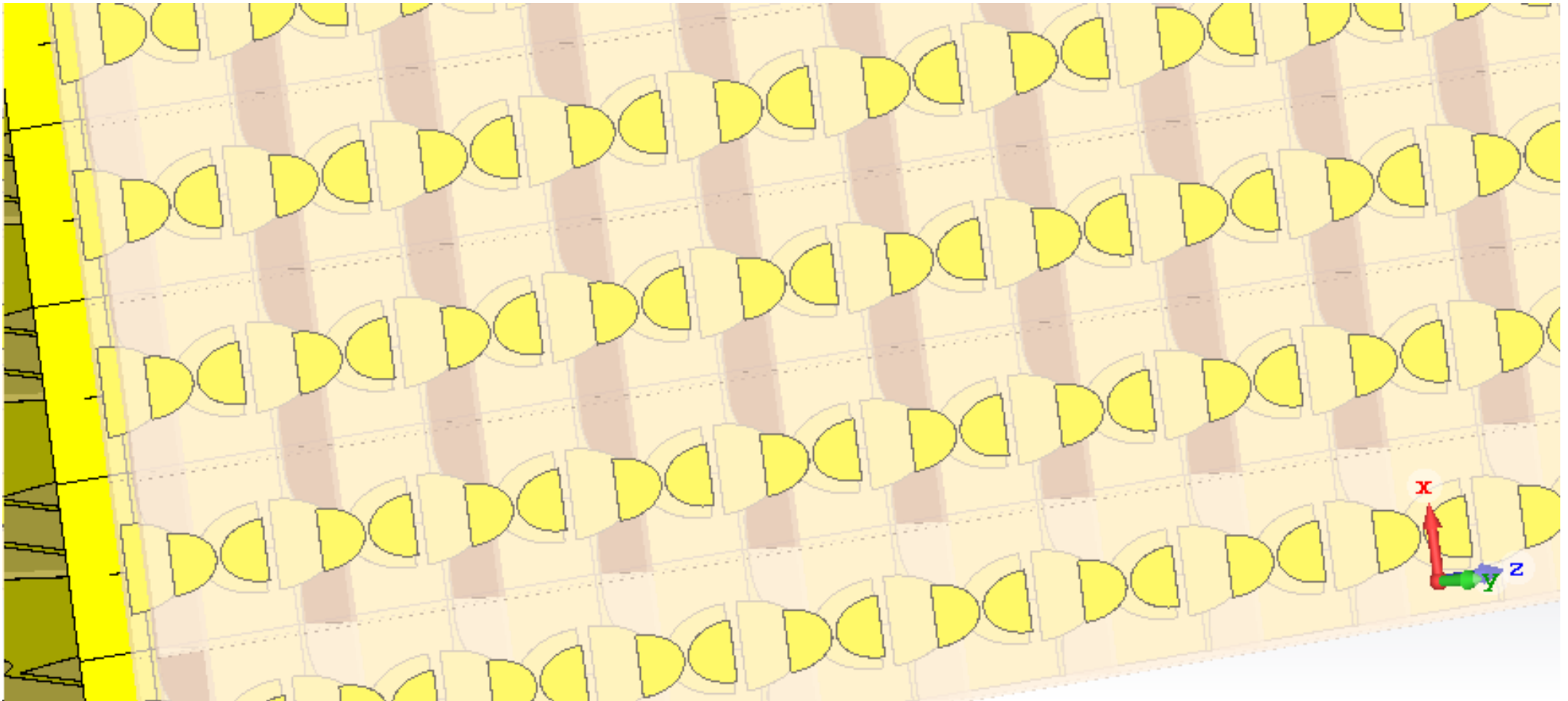


Отклонение луча на угол 45 град. на частоте 14.5 ГГц. КНД=34 дБи

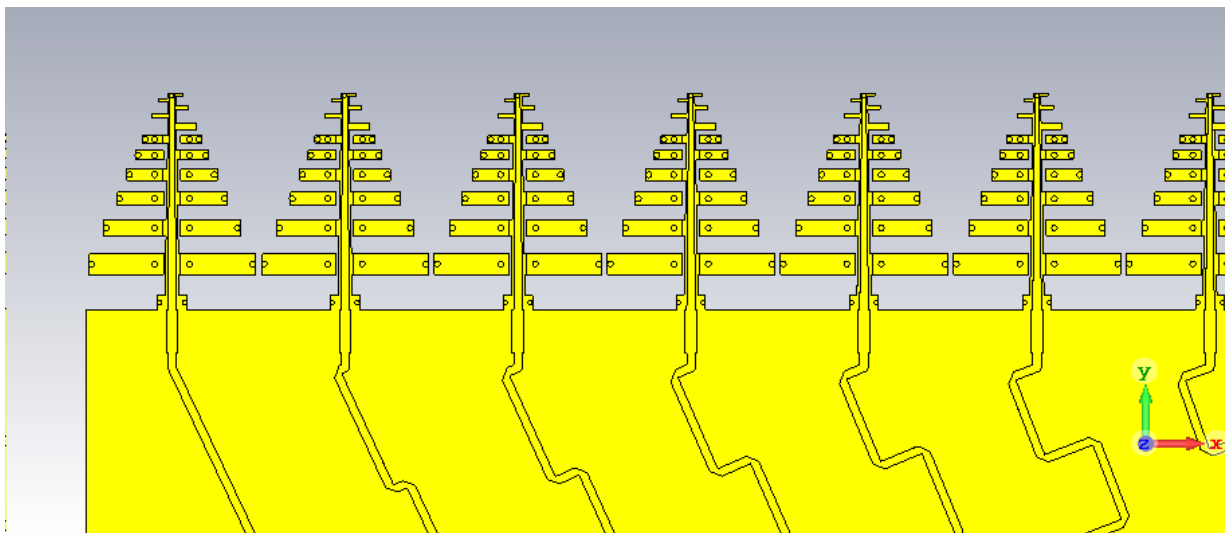
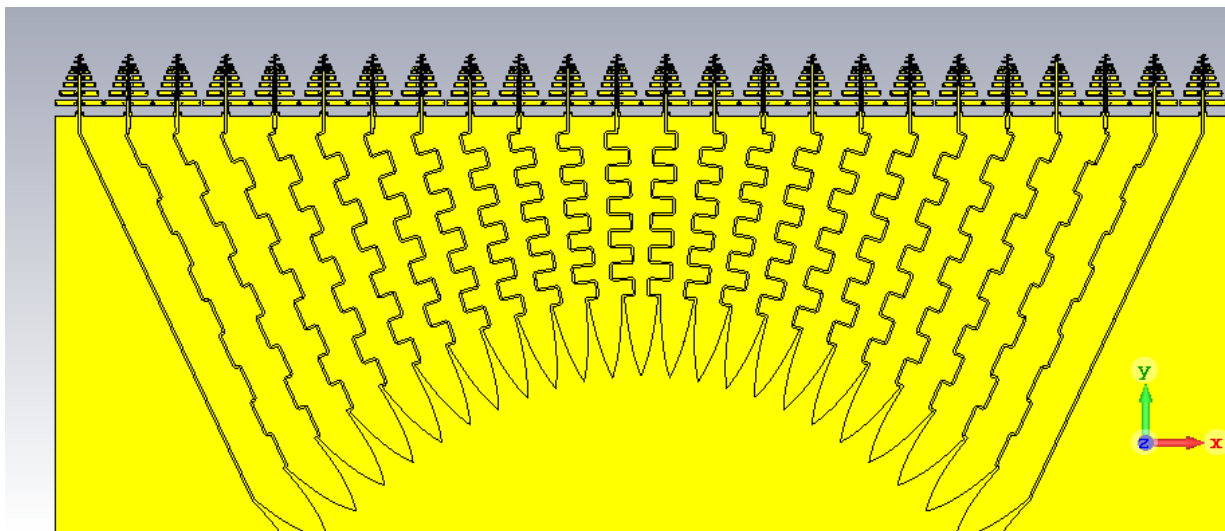
Антенная решетка из плоских вибраторов с рефлекторами и директорами для диапазона частот 10.9-14.5 ГГц



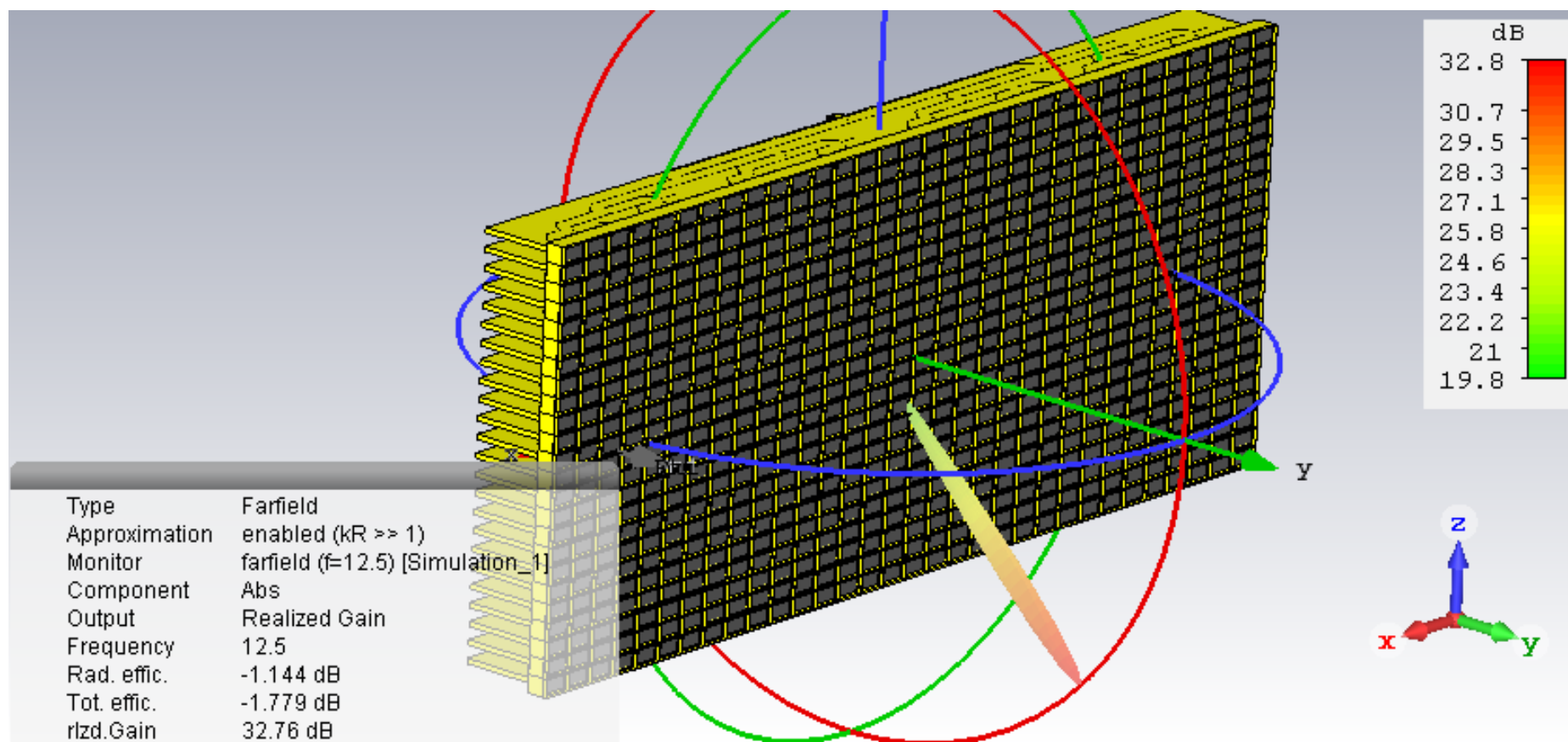
Расположение линейных подрешеток в плоской антенной решетке



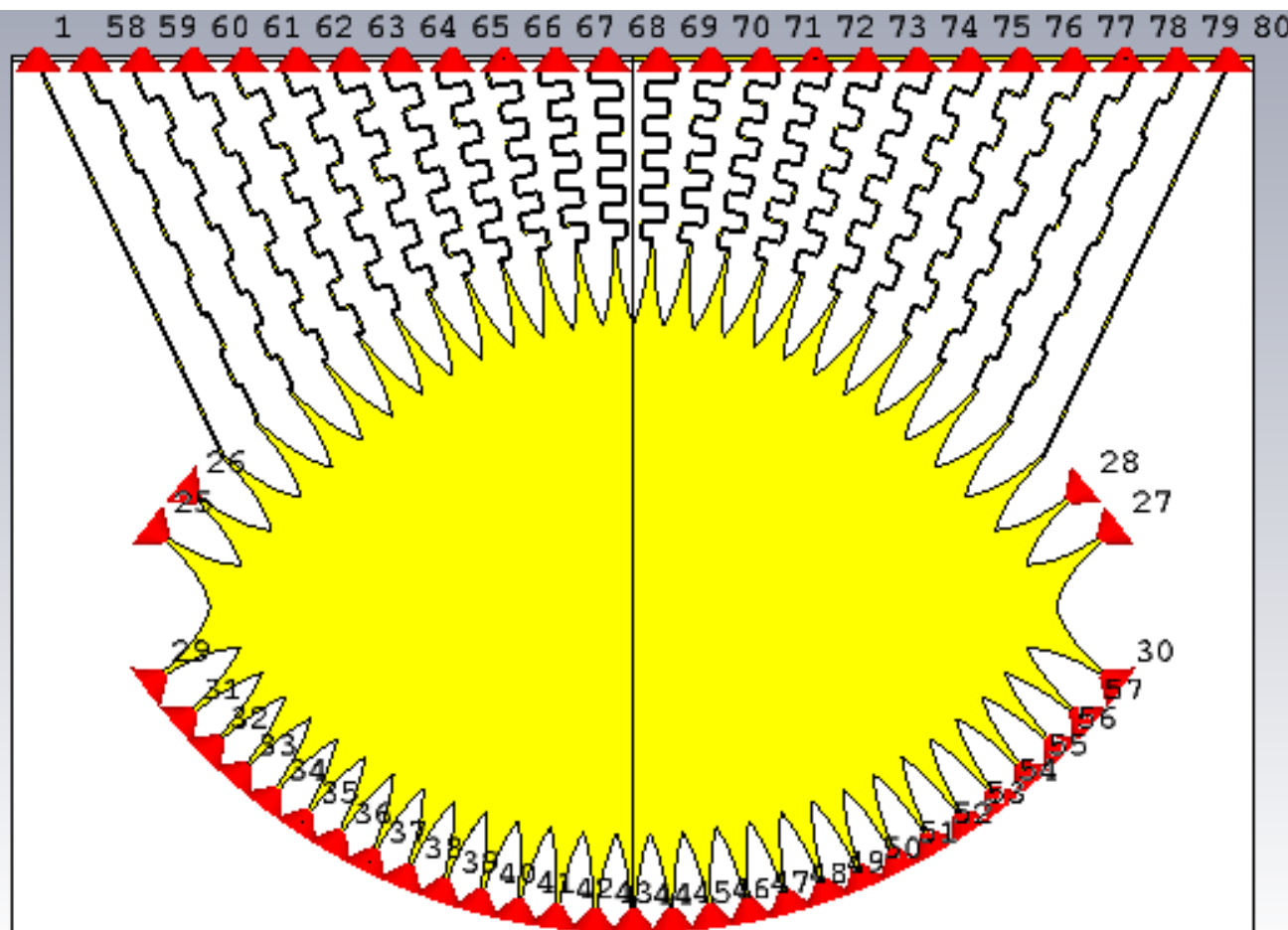
Антенная решетка на основе логопериодических антенных элементов



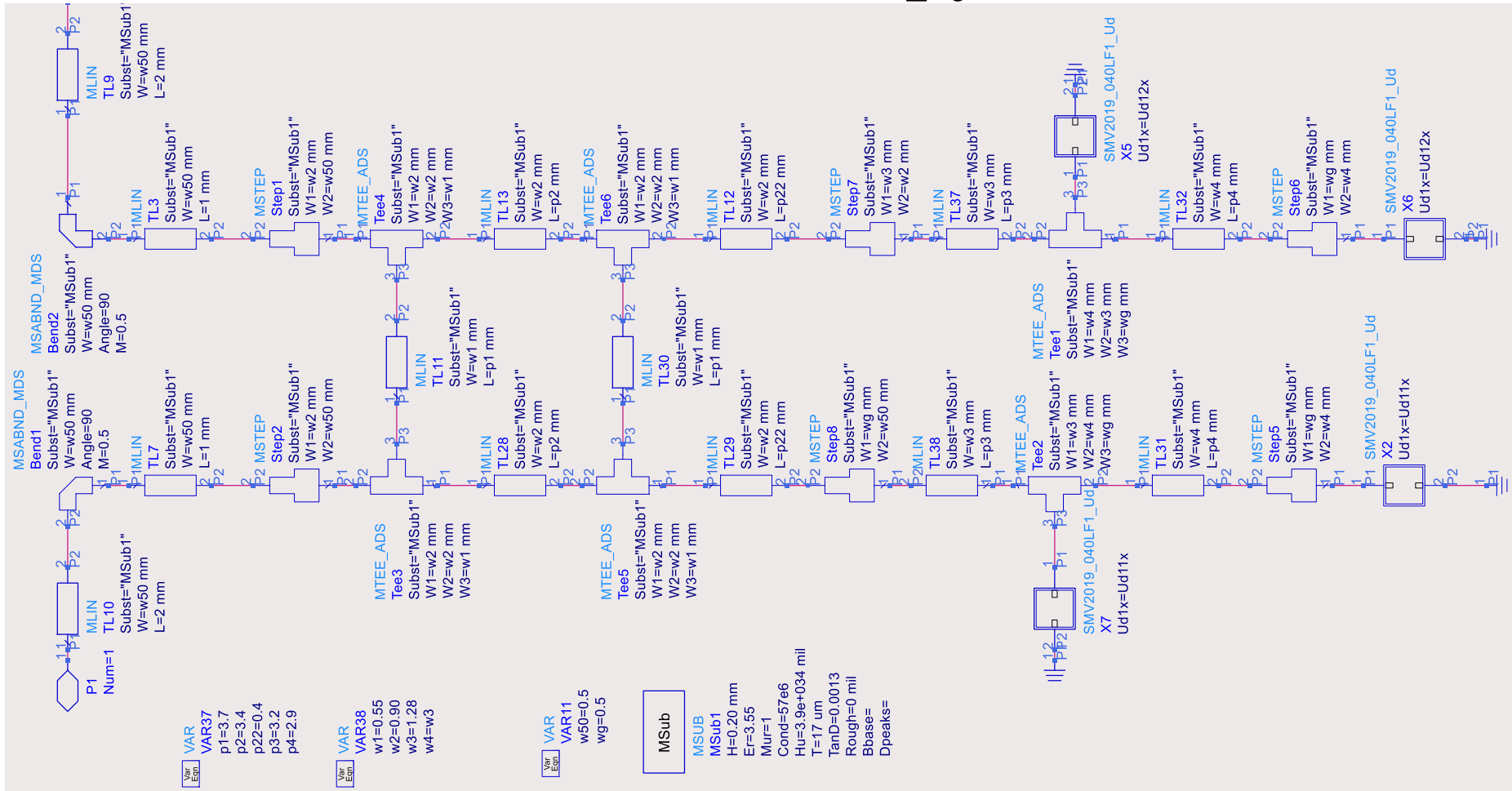
Волноводная фазированная антенная решетка с электронным сканированием в угло-местной (вертикальной) плоскости

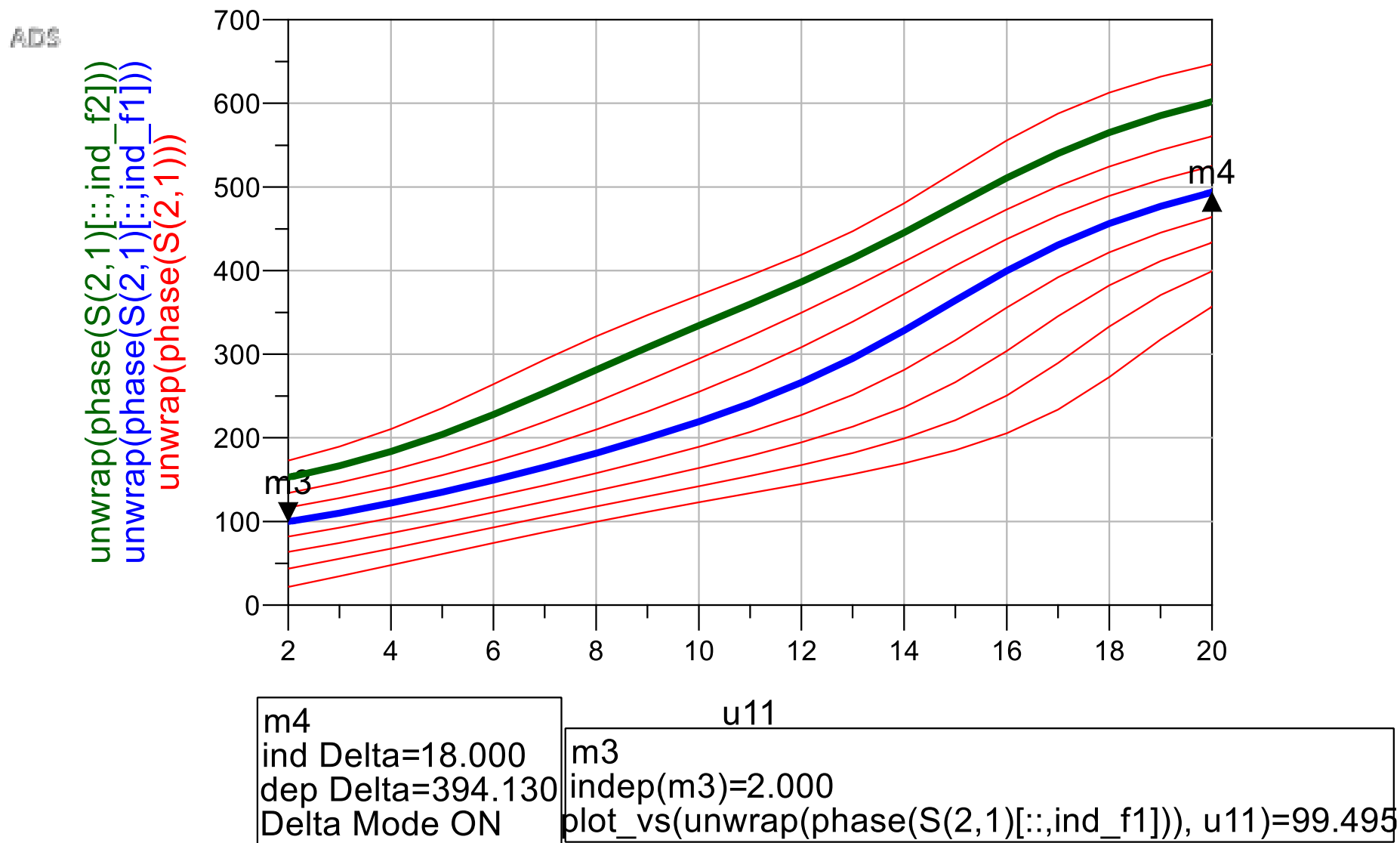


Разработка печатной линзы Ротмана



Разработка фазовращателей на основе квадратурного моста с управляемыми емкостными нагрузками





Фаза напряжения на выходе фазовращателя в зависимости от управляющего напряжения для ряда частот

Ключевые результаты проекта

1. Изготовление действующего макета ФАР для мобильного терминала спутниковой связи и проведение его испытаний (при участии внешнего партнера – АО НПП «Автоматизированные системы связи» (г. Воронеж) и ФГУП «Космическая связь» (г. Москва)).
2. Подготовка к следующему этапу – созданию мобильного терминала спутниковой связи, оснащенного фазированной антенной решеткой.
3. Конечная цель проекта:
 - налаживание серийного производства отечественных мобильных терминалов спутниковой связи стоимостью в 5-6 раз меньше зарубежных аналогов, ориентированных на использование в местностях со слаборазвитой или отсутствующей структурой сотовой связи,
 - покрытия потребности РЖД,
 - проработка варианта терминала для работы с новой спутниковой группировкой РФ, планируемой к запуску в 2019-2020 г на высокоэллиптическую орбиту для обеспечения связью в Арктике,
 - проработка варианта исполнения для МО РФ.