



SMART-базовая станция 5G



Sk
Участник

Программно-аппаратный комплекс

Тришаков Алексей

+7 (953) 705-93-63, lenya00@inbox.ru

ФГБОУ ВО «ТГТУ», г. Тамбов



Иновационные приоритеты:
5.1.3 Технологии беспроводной связи
5.1.3.1. Новые решения и прикладные решения
для сетей WAN (LTE, 5G) и LPWAN (NB-IoT, LTE-M,
LoRaWan и другие)



Проблема

- Операторы испытывают нехватку базовых станций – Huawei, Ericsson и Nokia больше не поставляют их;
- Доступное Китайское оборудование не соответствует требованию операторов;
- Российские разработки также не удовлетворяют операторов сотовой связи “Большой четверки”



Прототип



Технические характеристики

Скорость передачи данных, Гбит/с - До 30 Гбит/с

- Количество выходов - 72
- Пиковое усиление, дБм - 44
- Поддержка стандартов сотовой связи - 5G/4G/4G+
- Ширина полосы - 200 МГц
- Диапазон рабочих частот - 4700-4900 МГц
- Поддержка MIMO - 36X36
- Напряжение питания - 48 В
- Потребляемый ток - не более 18А
- Выходная мощность одного канала - 36*8 Вт
- Чувствительность приемника одного канала - 1.2 мкВ
- Интерфейсы передачи данных - 1000BASE-T, Base-X / 1000 Base-X (SFP), управление 100 Base-T.
- Тип модуляции: OFDM

Антенное устройство: Адаптивная плоско-кольцевая антенная решетка и поддержкой технологии MIMO на базе ребристо стержневых излучателей
Разъём: SMA

Диапазон рабочих частот: 4.8 ГГц.

Количество элементов антенны: 36 элементов.

Количество формируемых лучей до 72.

Коэффициент усиления антенны: ≥ 37 дБ.

Управление лучом в вертикальной плоскости $\pm 45^\circ$, в горизонтальной плоскости $\pm 180^\circ$

KCB в канале не более 1.2

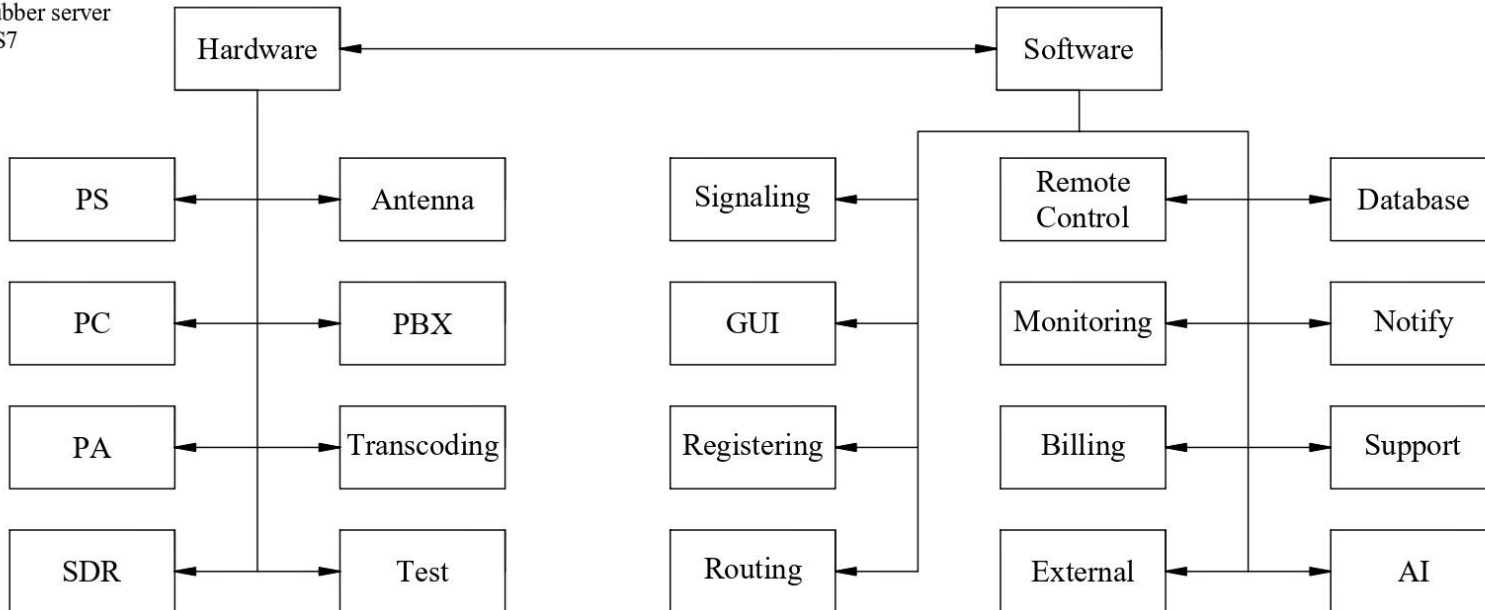


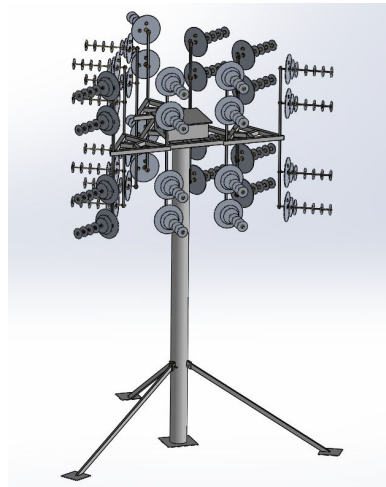
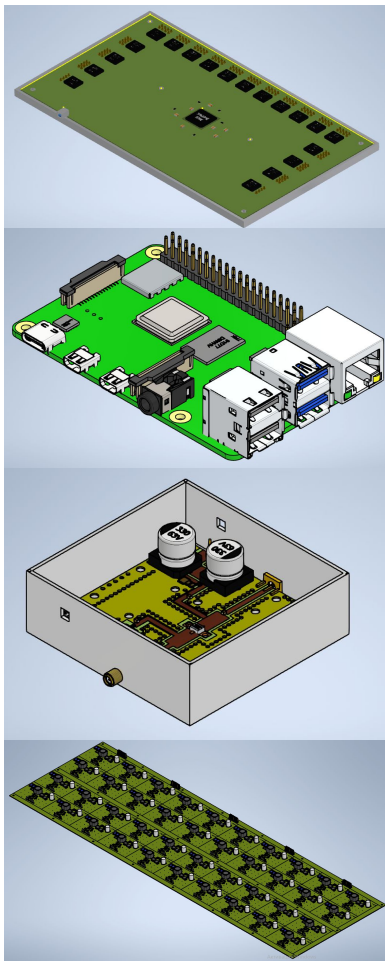
Технология



Startup points:
Javascript
PHP
Jubber server
SS7

SMART - RCS







Обеспечение связи в одноэтажных зданиях



Обеспечение связи в многоэтажных зданиях



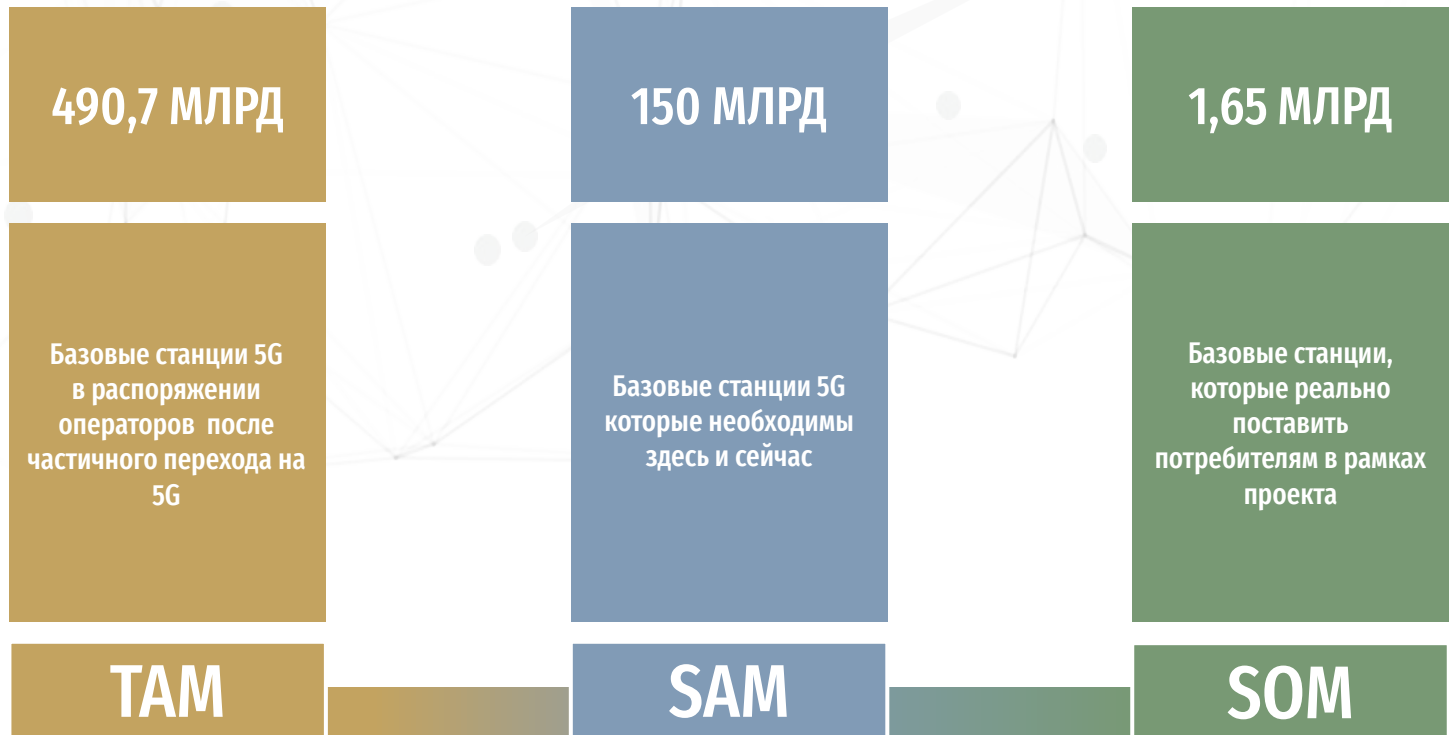
Обеспечение связи в массиве многоэтажных зданий



Обеспечение связи на дорогах



РЫНОК



Потребители



Оператор	Количество базовых станций 4G в настоящее время	Ожидаемый переход на 5G к 2025 г., %	Ожидаемое количество базовых станций 5G в 2025 г.
Мегафон	107848	3,7	3990
МТС	76927	4,5	3462
TELE2	76221	3	2287
Билайн	66129	2	1323

Конкуренты



	Технические характеристики				
					
Продажи на территории РФ	Да	Нет	Да	Нет	Нет
Объем данных, передаваемых за ед. времени, Гбит/с	До 30 Гбит/с	До 5 Гбит/с	1 Гбит/с	84 Гбит/с	До 25 Гбит/с
Количество портов для антенн	72	6	4	8	32
Усиление входной мощности в главном луче, дБм	44	10	15	30	53
Поддержка стандартов сотовой связи	5G/4G/3G/2G	5G/4G	5G	5G	5G/4G/3G/2G
Ширина полосы	200 МГц	200 МГц	100 МГц	400 МГц	200 МГц
Рабочие частоты	4700-4900 МГц	2412-2472 МГц	4400-4990 МГц	3400-3600 МГц	3400-3600 МГц
Количество одновременно принимаемых и передающих антенн (Поддержка MIMO)	36X36	4X4	16X16	32X32	16X16
Надежность	5 лет	2,5 года	2 года	3 года	2 года
Стоимость, руб.	4.5 млн	7 млн.	4 млн.	5 млн.	5 млн.

Команда



Белусов Олег Андреевич

Научный руководитель проекта

К.т.н., доцент кафедры «Конструирование радиоэлектронных и микропроцессорных систем», директор ЦКП «Радиоэлектроника и связь» ФГБОУ ВО «ТГТУ». Опыт преподавательской деятельности 20 лет, за период своей карьеры подготовил более 85 инженеров, 155 бакалавров и 20 магистрантов. Опыт практических результатов своей профессиональной деятельности подтверждается, активным участием в международных научно-практических конференциях, проектно - образовательных интенсивах, акселераторах (участвовал в проектно образовательных интенсивах 20.35 как наставник осень 2020, весна 2021, осень 2021, весна 2022, Архипелаг 2121 как лидер команды). 2021 г. , эксперт проектно-образовательного интенсива «Архипелаг 20.35», 2022 – эксперт проектно-образовательного интенсива «Архипелаг 2022», трек «Компании-лидеры рынков. НТИ». Имею публикации: более 55 опубликованных учебных пособий, в том числе и с gifом УМО, более 60 научных публикаций, 15 из которых, в журналах SCOPUS, 6 Web Of Science, остальные из перечня ВАК.



Тришаков Алексей Александрович

Руководитель проекта

Закончил бакалавриат по направлению 11.03.03 «Конструирование и проектирование электронных средств». На текущий момент обучаюсь в магистратуре по направлению 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи». На протяжении 5 лет являюсь старостой группы, которая активно принимает участие во многих мероприятиях, по выпуску имеет 7 отличников из 9. Также являюсь лидером проекта. Имею более 15 публикаций по данной тематике.



Карих Роман Дмитриевич

Инженер конструктор

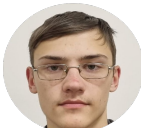
Является магистром 2 курса по направлению 11.04.03 «Конструирование и проектирование электронных средств». Имеет более 10 публикаций по данной тематике. Активно развивается в области антенн и IT.



Семичастнов Вячеслав Петрович

Технический специалист

Закончил бакалавриат по направлению 11.03.03 «Конструирование и проектирование электронных средств». На текущий момент обучаюсь в магистратуре по направлению 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи».



Помещиков Дмитрий Владимирович

Инженер по IT

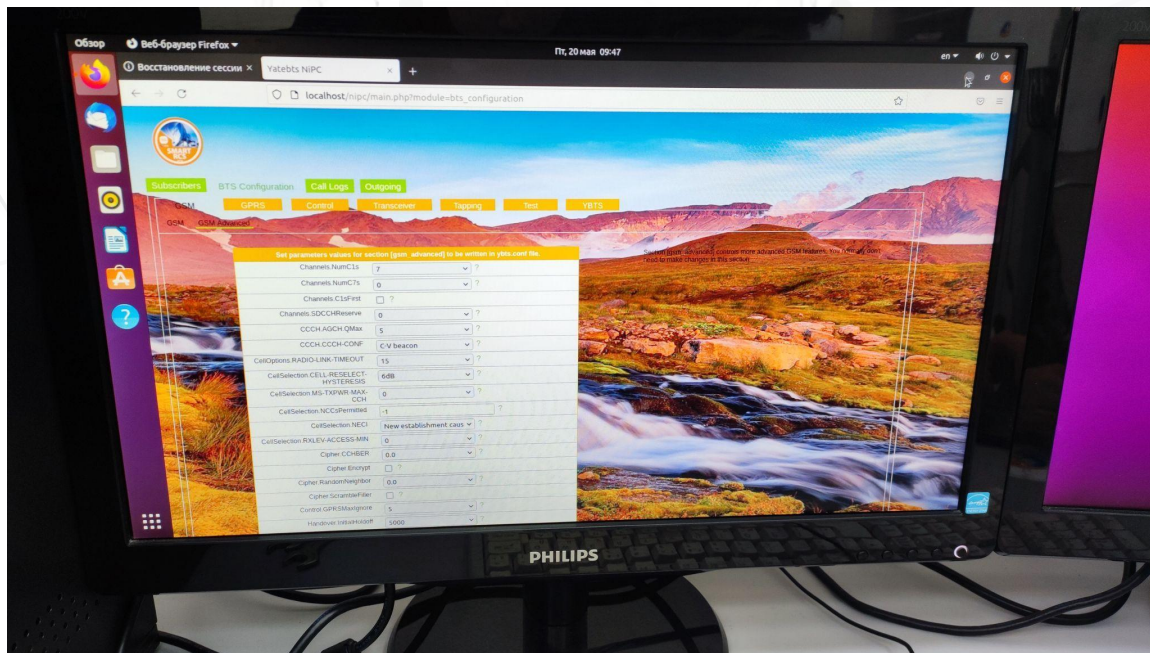
Является бакалавром 2 курса по направлению 11.03.03 «Конструирование и проектирование электронных средств». Имеет не мало публикаций по данной тематике. Активно развивается в сфере IT.



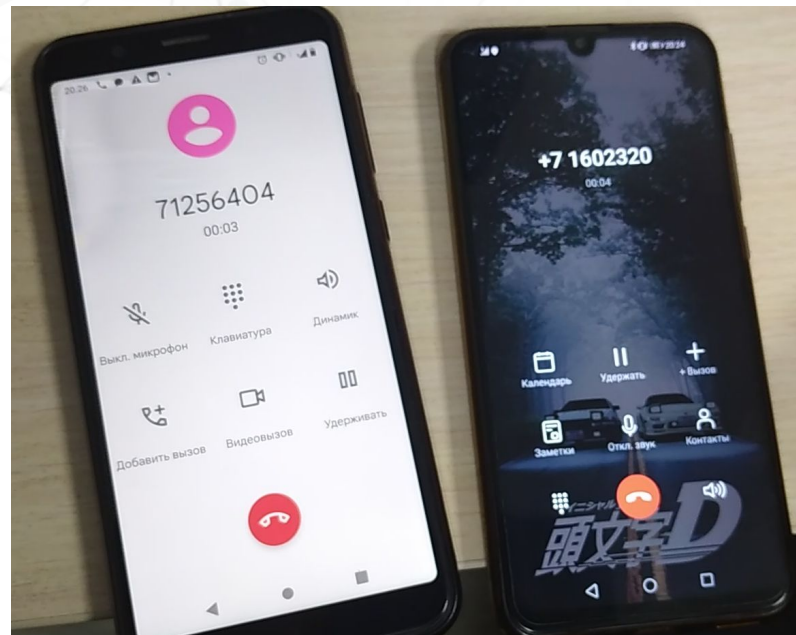
Кiryupин Михаил Михайлович

Инженер по проектированию и разработке интеллектуальных систем Закончил бакалавриат по направлению 11.03.03 «Конструирование и проектирование электронных средств». Обучается на 3 курсе аспирантуры по направлению «Электроника, радиотехника и системы связи». Имеет более 20 публикаций по данной тематике. Активно развивается в области разработки интеллектуальных систем.

MVP



Работа MVP



Планы развития



2023

2024

2025

Исследования и разработка

- Разработка конструкторско-технологической документации для производства образца

- Формирование базы знаний для алгоритма управления
- Тестирование прототипа в реальных сетях мобильной связи
- Сертификация

Создание прототипа

- Создание промышленного образца

Общее организационное развитие и план по найму

- Привлечение специалистов на разработку КД

Защита ИС и лицензирование

- Подача заявки на регистрацию свидетельства на алгоритм управления
- Подача заявки на патент

Маркетинг, внедрение, продвижение

- Продвижение продукта с последующим внедрением

Привлечение инвестиций и продажи

- Привлечение инвестиций для разработки опытного образца
- Привлечение инвестиций для создания промышленного (серийного) образца
- Продажа пробной партии
- Заключение контрактов на продажу



Контакты



Sk
Участник

Сайт <http://smart-base-station-5g.tilda.ws/>

Телефн +7 (953) 705-93-63

Email trishakov2016@yandex.ru