

Разработка подсистемы планировщика пакетов для технологии Coordinated Multipoint стандарта LTE-Advanced

студент: Сенин И.И., 344 гр.

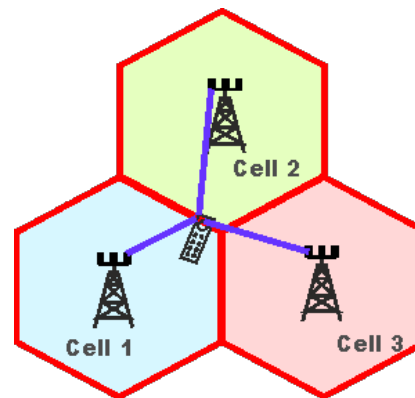
научный руководитель: к. ф.-м. н. Анисимов А. В.

СПбГУ, 2015

Введение в технологию Coordinated Multipoint

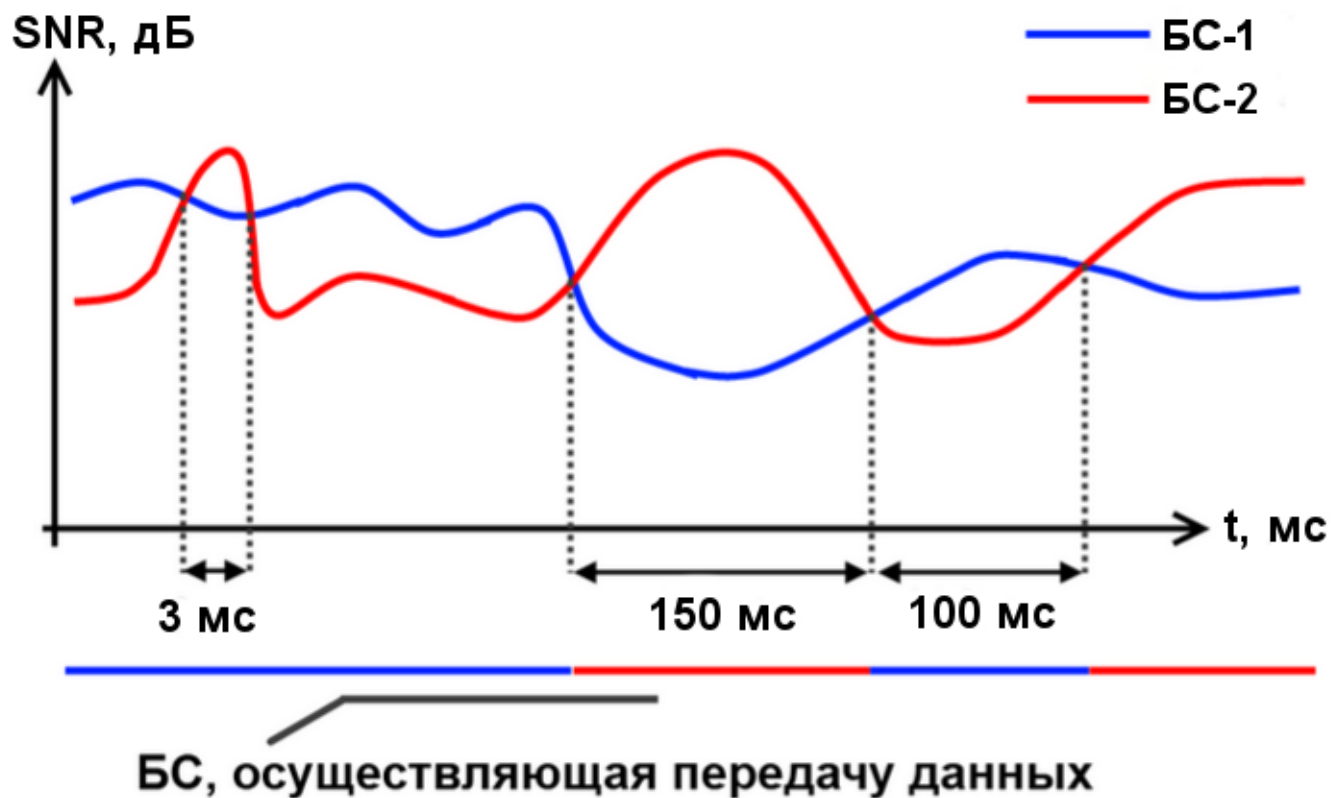
Проблема: плохое качество приёма сигнала на границе секторов из-за эффекта интерференции

Решение: координированная передача и приём
(появилась с выпуском стандарта LTE-Advanced Rel.11)



Введение в технологию Coordinated Multipoint (II)

- Динамический выбор сектора



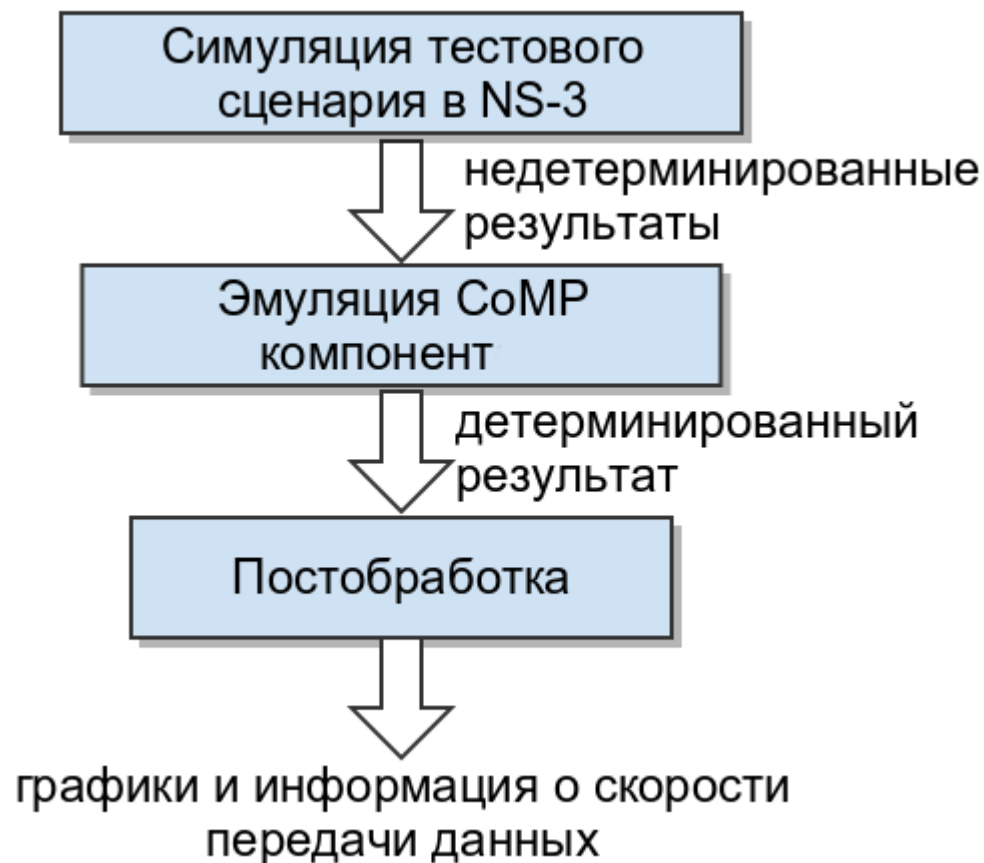
Постановка задачи

- Разработать алгоритм для технологии CoMP (только нисходящее соединение, категория динамического выбора сектора)
- Методом программной симуляции выяснить свойства полученного алгоритма
- Определить условия, при которых целесообразно использование технологии CoMP при участии созданного алгоритма

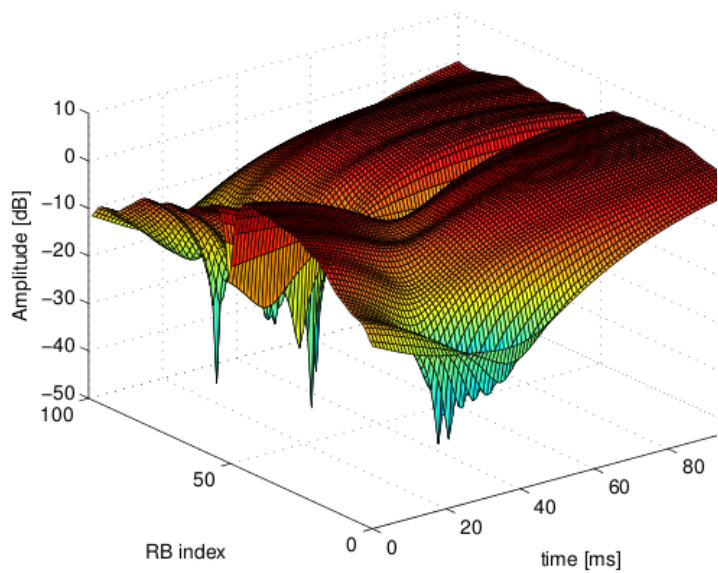
Выбор симулятора и эмуляция CoMP компонент

Сетевые симуляторы:

- NS-3
- SimuLTE
- OPNET
- NETSIM

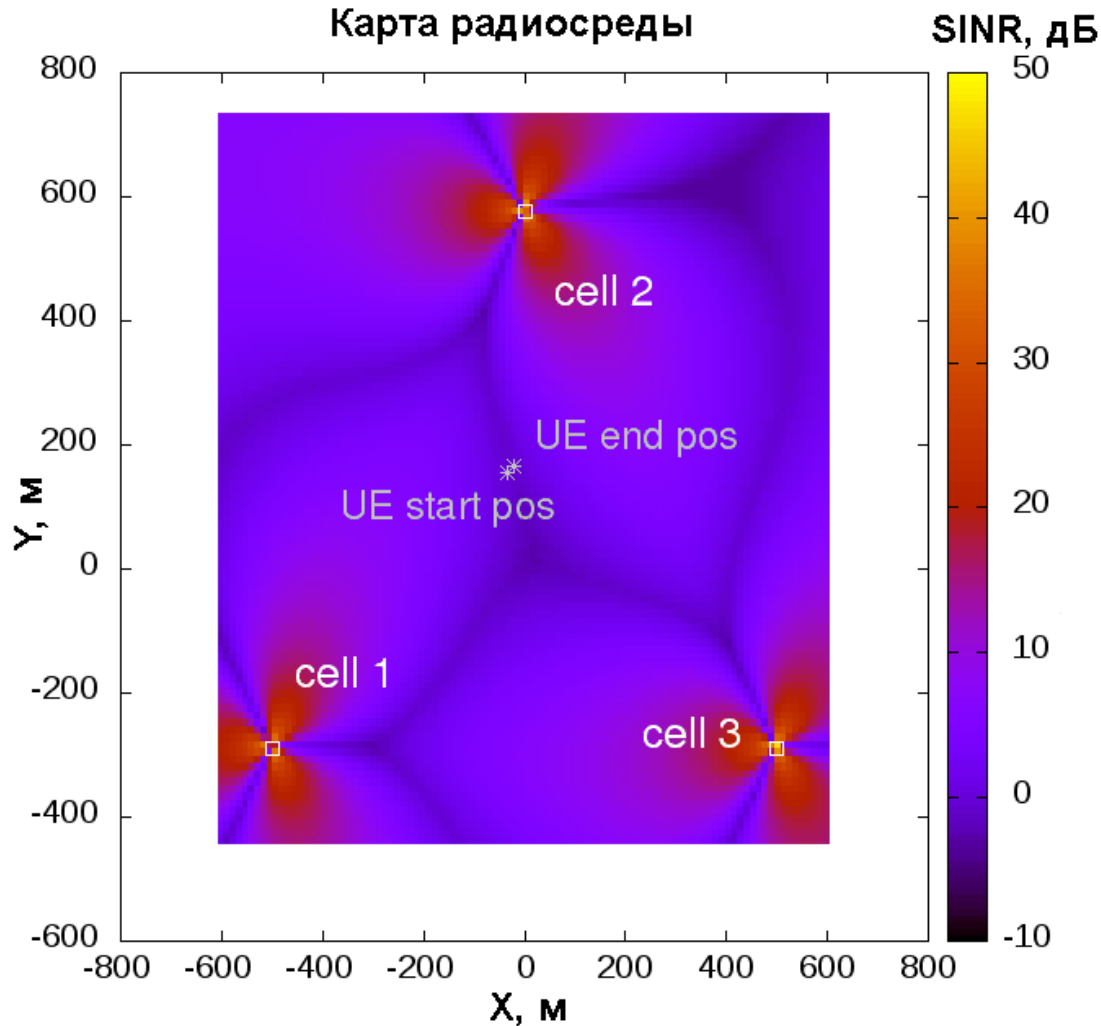


Описание тестового сценария



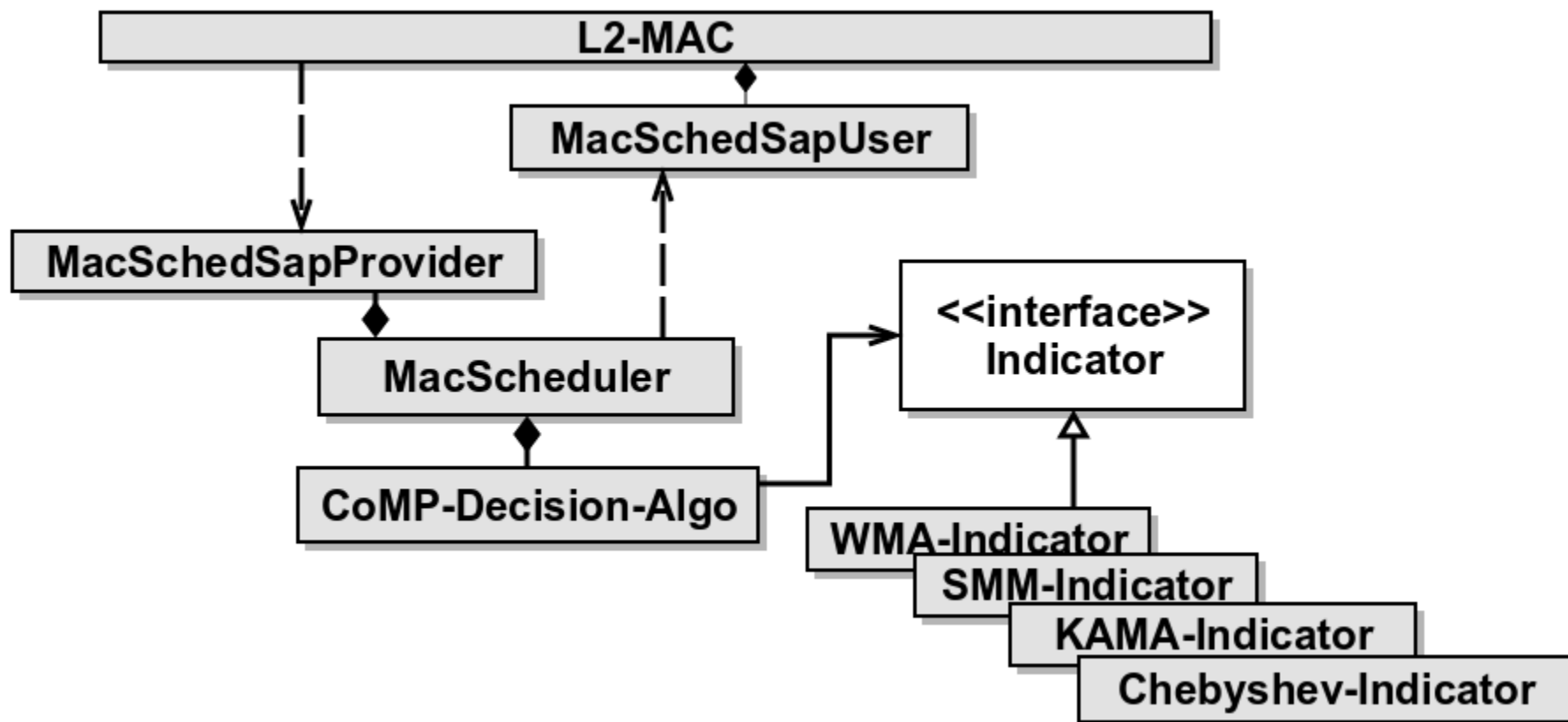
Радиофон

Карта радиосреды



Описание алгоритма для технологии CoMP

- Общая архитектура



Описание алгоритма для технологии CoMP

- Определение качества алгоритма выбора

$$Gain = \frac{AveCoMP}{AveStd} \times 100\%$$

$$Quality = 10 \times \frac{\Delta Throughput}{NSwitches}$$

Табл. Пропускная способность терминала, подключенного к конкретному сектору на протяжении всей симуляции

Сектор	Макс. [Кб/с]	Средняя [Кб/с]
1	3250.04	1305.74
2	2751.68	1101.37
3	3307.14	708.42

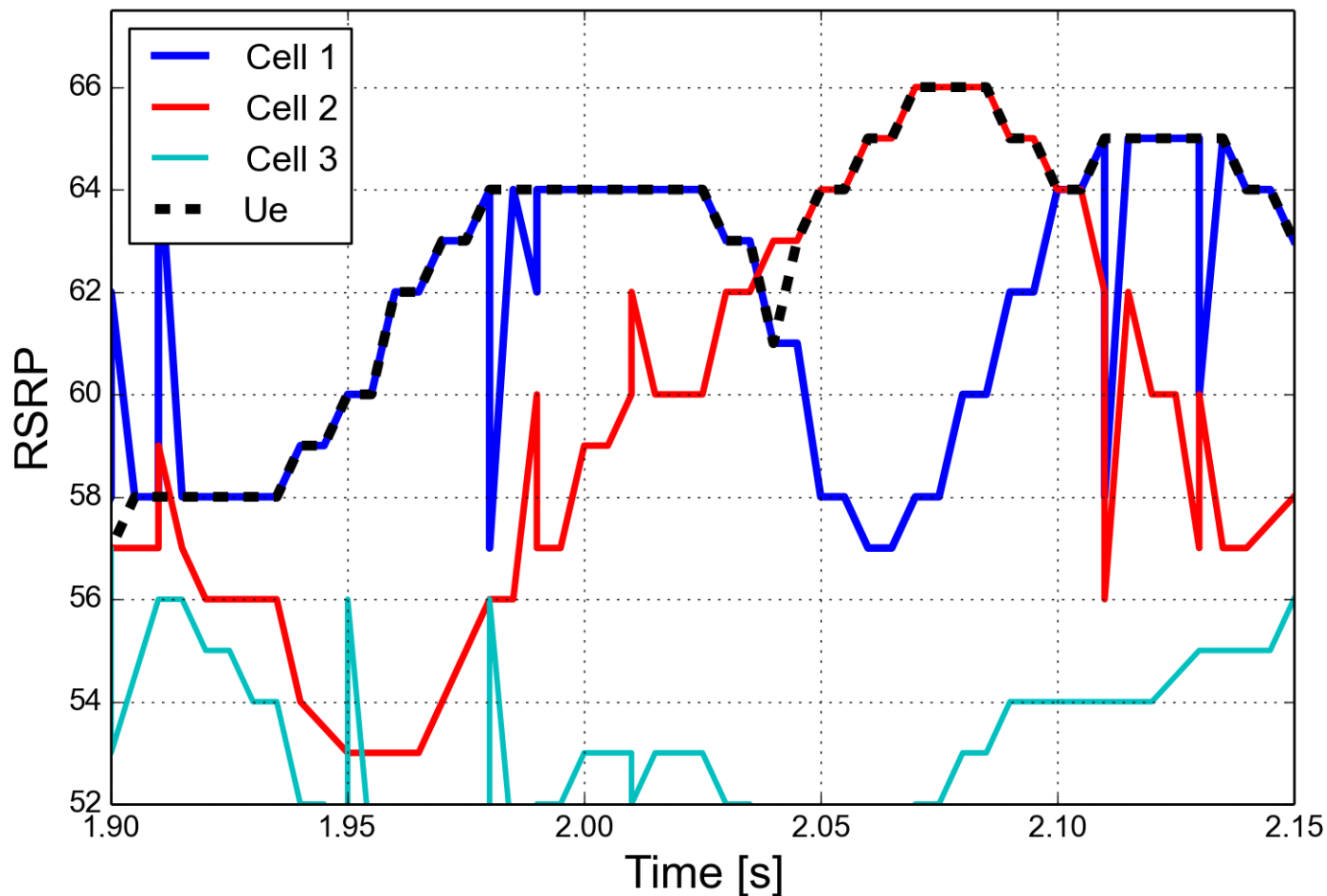
Результаты симуляции

- Наивный алгоритм

Интервал отчетов [мс]	Ср. пропускная способность [Кб/с]	Количество переключений	Gain	Quality
5	1516.46	759	116.14%	2.776
10	1412.81	572	108.20%	1.871
20	1259.54	359	96.46%	-1.286
40	1180.78	207	90.43%	-6.036

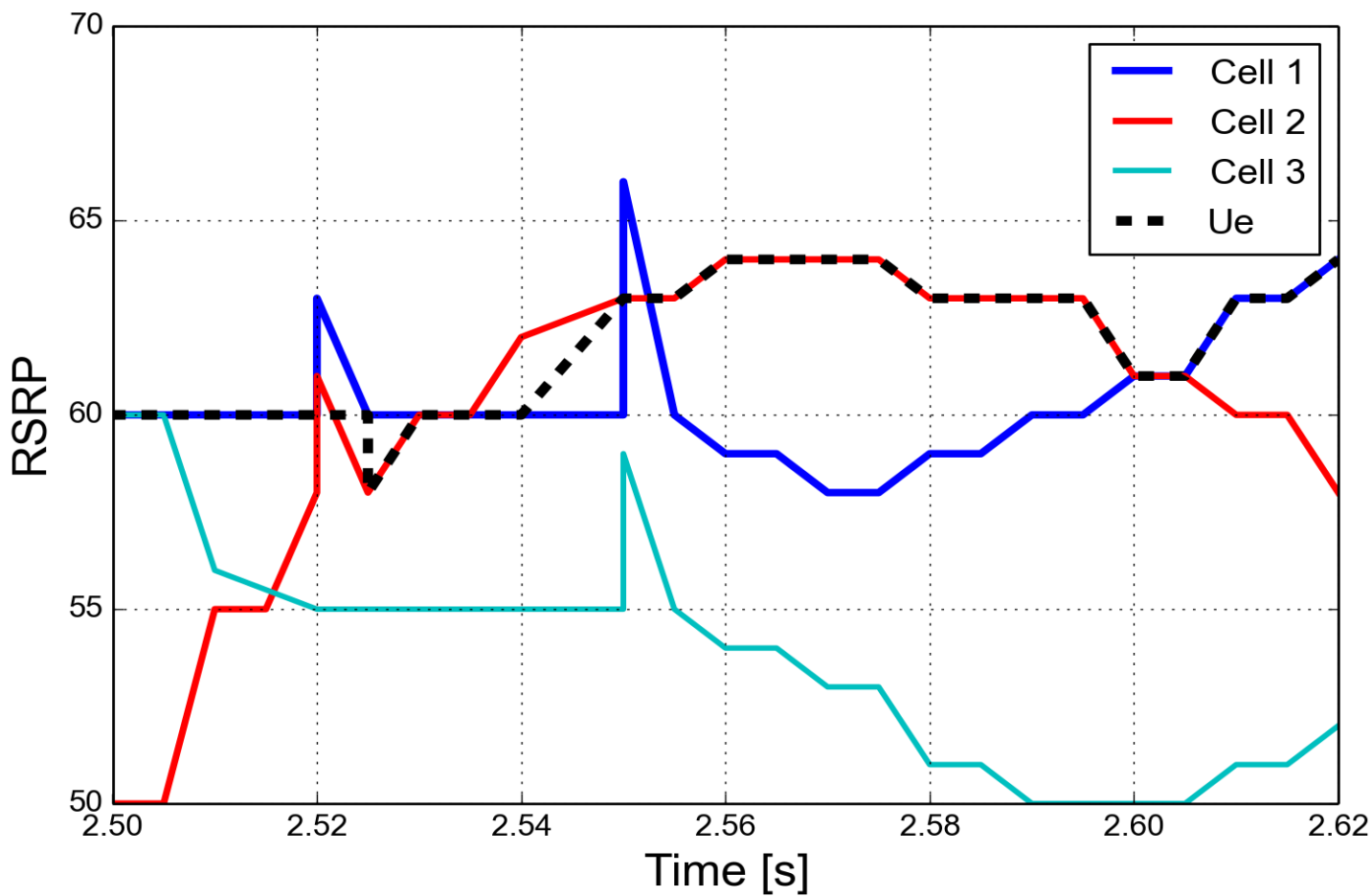
Результаты симуляции

- Наивный алгоритм



Результаты симуляции

- Наивный алгоритм (II)



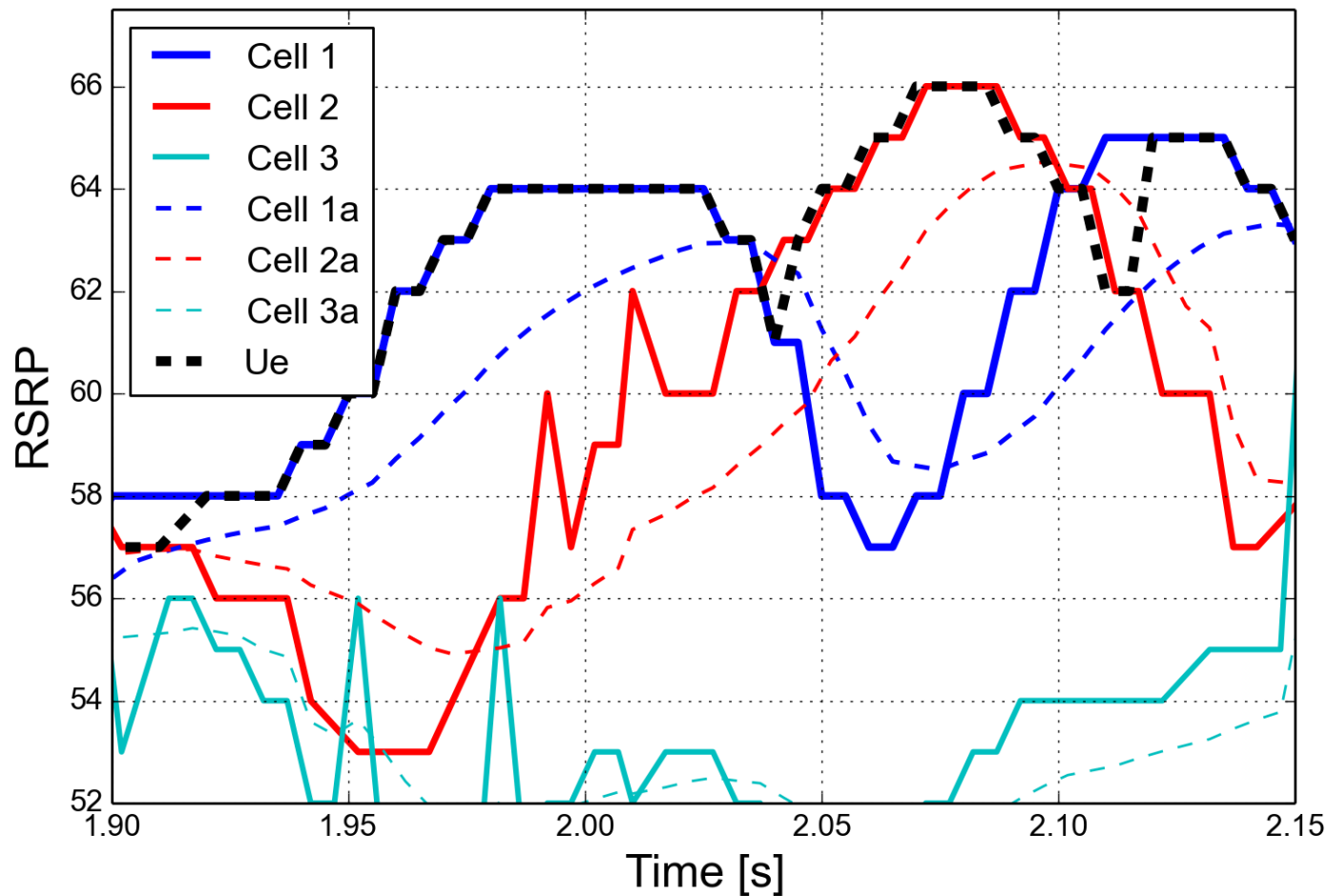
Результаты симуляции

- Адаптивная скользящая средняя Кауфмана

Интервал отчетов [мс]	Ср. пропускная способность [Кб/с]	Количество переключений	Gain	Quality
5	1549.84	2556	118.69%	0.955
10	1447.87	1447	110.89%	0.982
20	1257.54	803	96.31%	-0.600
40	1185.57	493	90.80%	-2.437

Результаты симуляции

- Адаптивная скользящая средняя Кауфмана



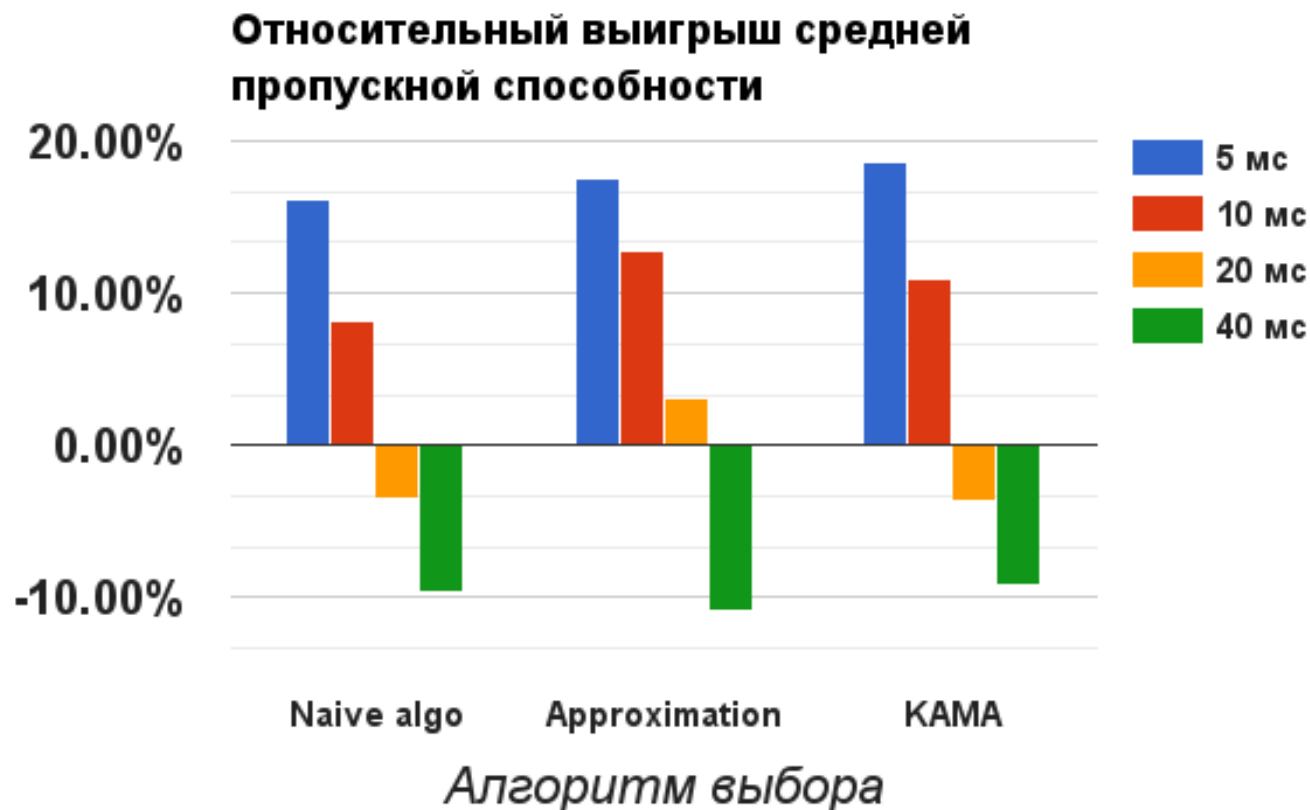
Результаты симуляции

- Метод аппроксимации

Интервал отчетов [мс]	Ср. пропускная способность [Кб/с]	Количество переключений	Gain	Quality
5	1534.46	1244	117.52%	1.838
10	1471.97	867	112.73%	1.917
20	1345.98	568	103.08%	0.708
40	1164.22	311	89.16%	-4.550

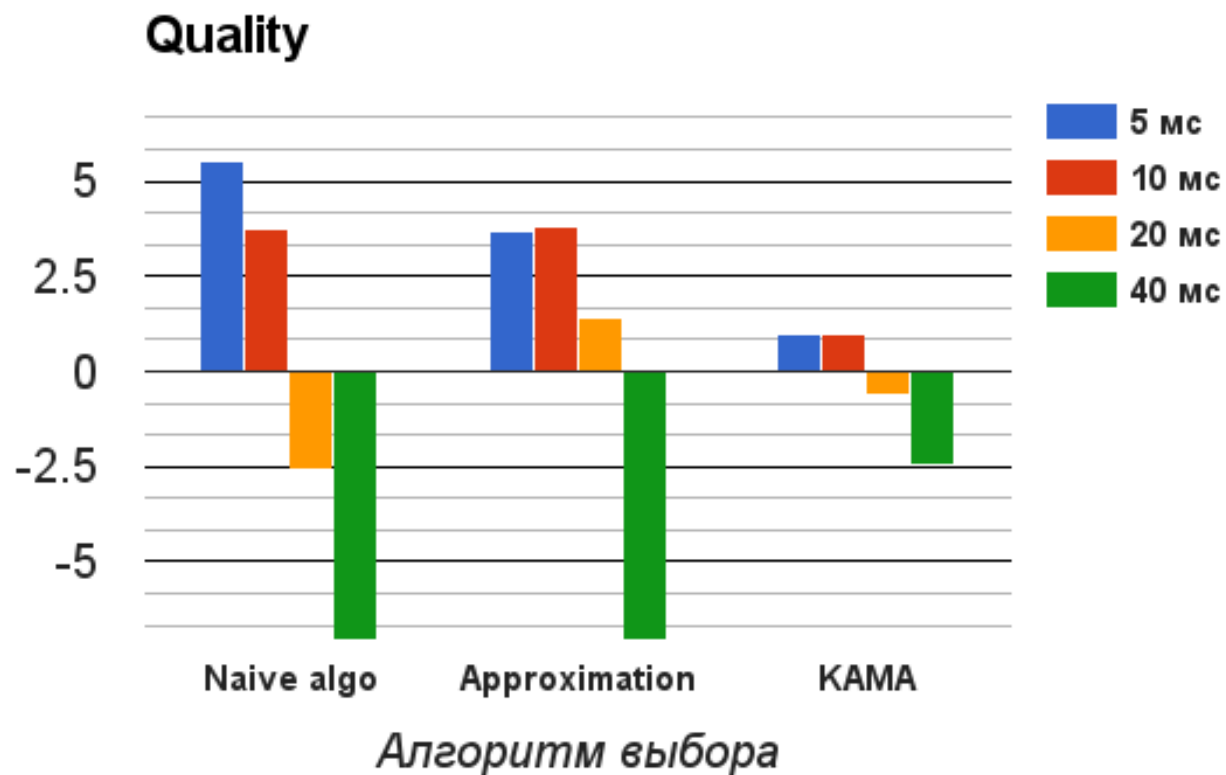
Результаты симуляции

- Анализ выигрыша по пропускной способности



Результаты симуляции

- Анализ показателя качества алгоритма



Результаты

- Алгоритм для технологии Coordinated Multipoint был разработан и испытан методом программной симуляции
- Выявлены ключевые особенности при использовании различных моделей алгоритма выбора
- Определены условия, необходимые для получения выгоды применения технологии Coordinated Multipoint

График аппроксимационного алгоритма

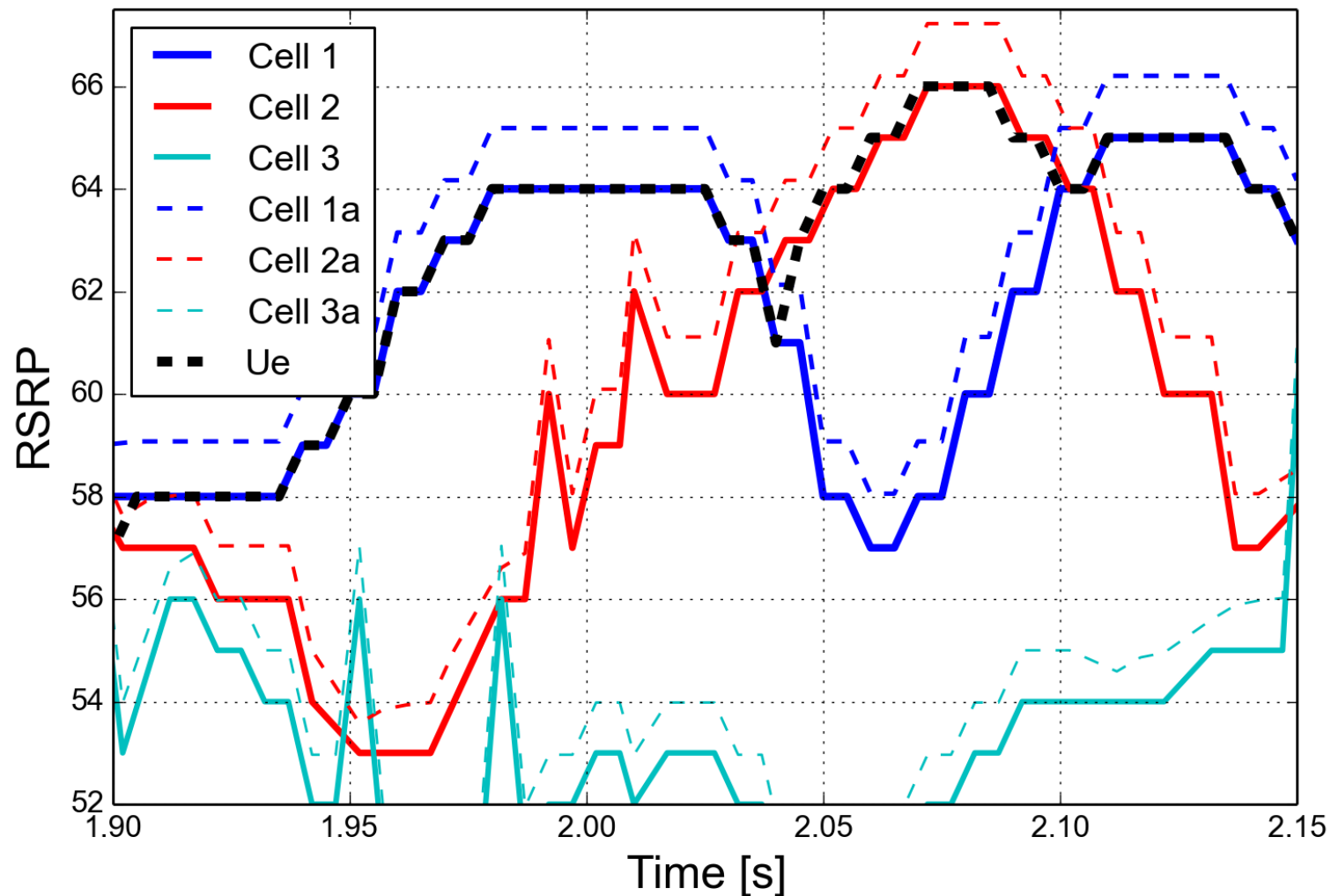
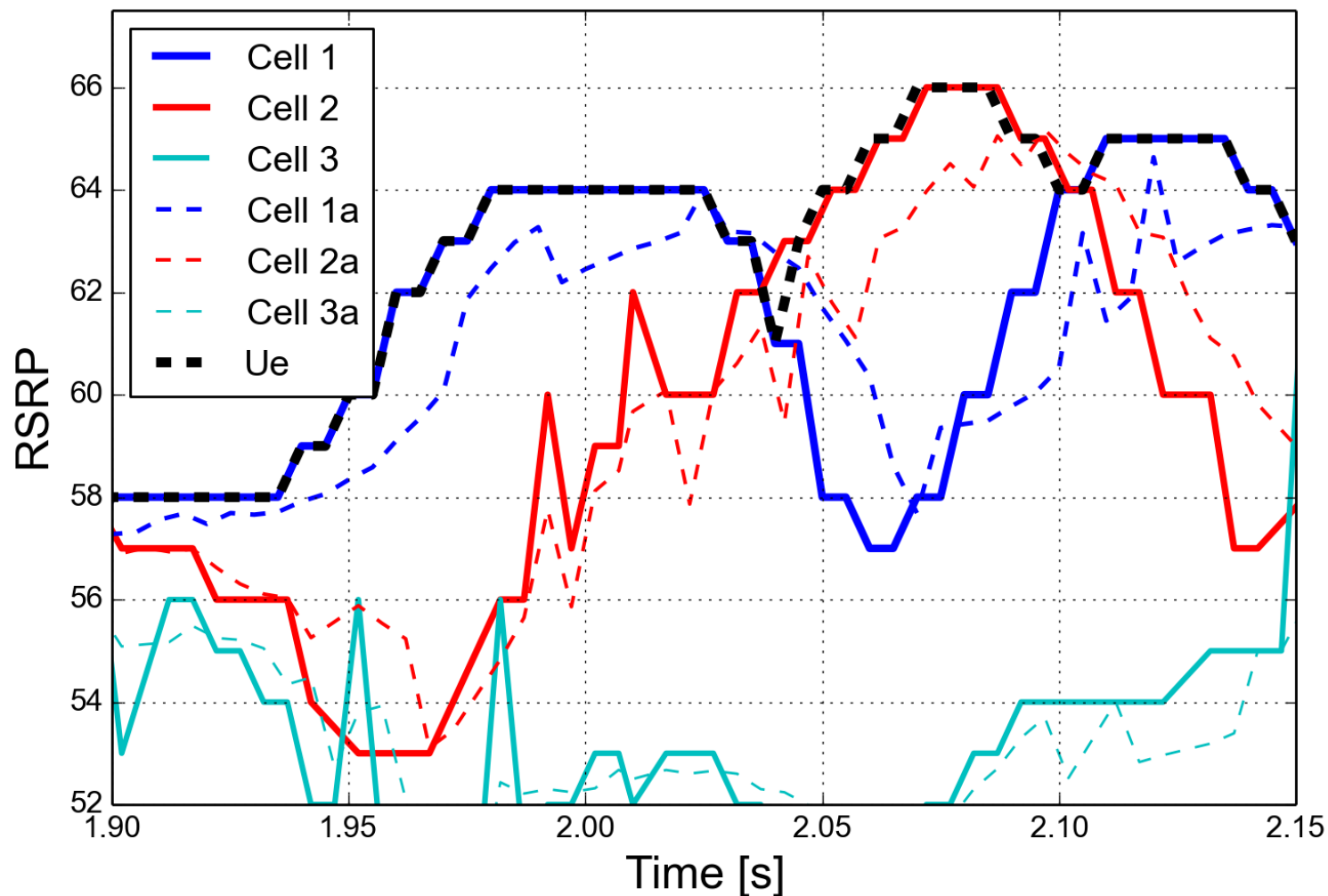


График гибридного алгоритма WMA+KAMA



Пространственное переиспользование частот

