

Пояснительная записка

Настоящий отчёт представляет результаты моделирования пропускной способности для технологии **Суперэкономичное покрытие (СЭП)**, разработанной шведской компанией Radio Innovation Sweden AB. Отчёт рассчитан на читателей, знакомых с СЭП.

Моделирование выполнено в стандарте **GSM-960** в полосе частот **4,4 МГц** без использования дополнительных методов снижения интерференции (частотные скачки, прерывистая передача, адаптивное управление мощностью). Профессиональная система планирования сотовой радиосвязи была использована для расчётов и визуализации.

Сравнение выполнено между **3-секторными** БС с панельными антеннами (**17,8 дБи**) и **6-секторными** БС с ФАР СЭП (**30 дБи**). Кластеры из 15 СЭП БС и 12 стандартных БС были смоделированы на однородном сферическом участке размером 210×210 км. Расстояние между БС составило 10 км для стандартных БС и 40 км для СЭП БС.

Стандартные схемы многократного использования частот (схемы повтора) **4/12**, **3/9**, и **2/6** были сравнены с СЭП **1/6**, включающей в себя параллельную, ортогональную, двухслойную, и автономную схемы. Для всех схем были рассчитаны уровни мощности несущего сигнала, зоны хендверов, отношения сигнал/помеха по основному и соседним каналам. Была выполнена экспертная оценка следующих частотных планов (ЧП) в ПЧ 4,4 МГц: стандартного **3-3-2** и СЭП **4-4-3-4-4-3**, **7-6-6-7-6-6**, **11-10-11-10-11-10**.

Радиус действия стандартной БС составил **6,67 км** с зоной обслуживания **88,6 км²**, а радиус действия СЭП БС составил **23,1 км** с зоной обслуживания **1386,0 км²**. Коэффициент увеличения зоны обслуживания составил **16 раз**: одна СЭП БС способна заменить 16 стандартных БС. Зона хендвера в СЭП кластере была значительно меньше зон хендвера в стандартных кластерах. Антенны СЭП обеспечили уровень несущего сигнала в зоне обслуживания на **5 дБ** выше в сравнении со стандартными БС.

Статичное отношение сигнал/помеха по основному каналу (ОСП-ОК) для схем повтора частот составило: **27 дБ** для стандартной схемы 4/12, **23 дБ** для стандартной схемы 3/9, **13 дБ** для стандартной схемы 2/6, **23 дБ** для СЭП 1/6 Параллельной схемы, **27 дБ** для СЭП 1/6-О Ортогональной схемы, **26 дБ** для СЭП 1/6-ДС Двухслойной схемы, **14 дБ** для СЭП 1/6-ДС Двухслойной схемы с $R = 50\%$, **5 дБ** для СЭП 1/6-ДС Двухслойной схемы с $R = 70\%$, и **28 дБ** для СЭП 1/6-АН Автономной схемы.

В загородных районах и сельской местности, где средняя плотность абонентов составляет **3–10 абон./км²**, стандартные БС малоэффективны, при этом СЭП является оптимальным способом строительства сетей и наращивания пропускной способности за счёт увеличенного в **2–3 раза** КПД транкинга в сравнении с обычными БС.

Получены следующие максимальные значения пропускной способности в полноскоростном режиме: **38,0 Эрл/БС** для стандартного ЧП 3-3-2; **117,5 Эрл/БС** для СЭП 1/6-О ЧП 4-4-3-4-4-3, **226,7 Эрл/БС** для СЭП 1/6-ДС ЧП 7-6-6-7-6-6, и **403,5 Эрл/БС** для СЭП 1/6-АН ЧП 11-10-11-10-11-10. Коэффициент увеличения пропускной способности для схем повтора на базе СЭП составил **3,1–6–10,6 раз (210–500–960%)**. При нагрузке 20–25 мЭрл на абонента, стандартная БС может обслужить **1520–1900 абонентов**; при такой же нагрузке СЭП БС может обслужить **от 4701 до 20 176 абонентов**.