



Перспективы развития систем Когнитивной радиосвязи

Др. А. Медейшис
Вильнюсский Технический Университет
Председатель УК проекта COST-TERRA

Семинар МСЭ "Тенденции развития радиосвязи в свете решений ВКР-12"
Санкт-Петербург, 5-8 июня 2012

Содержание

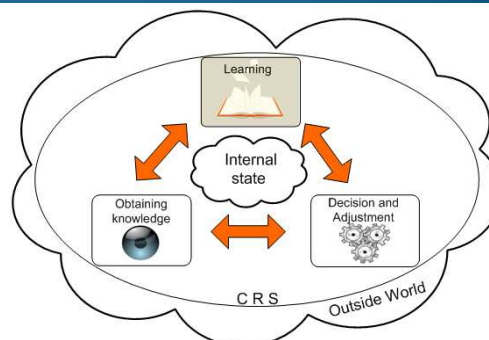
- Определение КР
- Решения ВКР-12 по вопросу КР
- Возможности КР
- Пример использования белых пятен в ТВ полосах
- Иновативное лицензирование
- Перспективы развития и заключения

МСЭ-Р Доклад SM.2152

- *Когнитивная система радиосвязи* (англ. *Cognitive Radio - CR*): система радиосвязи, обладающая возможностью собрать информацию о своем состоянии, внешней оперативной/географической обстановке и применимой законодательной базе, в целях динамичной и автономной подстройки рабочих параметров и протоколов связи для достижения заданных требований, с возможностью самообучения в зависимости от достигаемых результатов.

Подробнее о КР

- Оперативный анализ:
 - внешней обстановки
 - требований пользователя
 - законодательной базы
 - своего рабочего состояния
 - своих возможностей



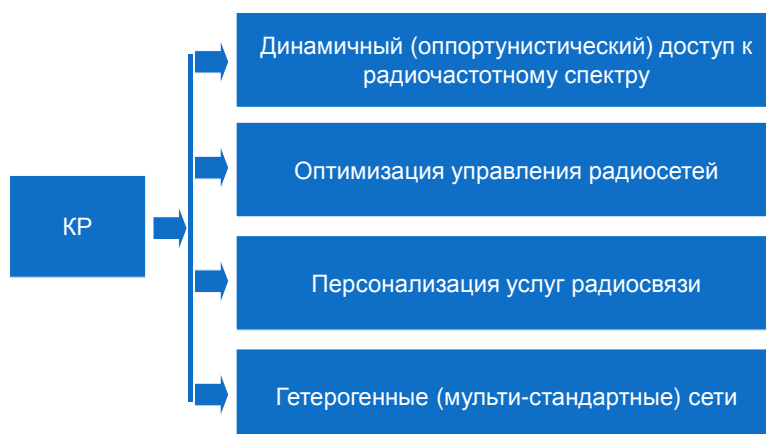
- Принятие (автономного) решения о наиболее оптимальном выборе и перестройке рабочих параметров передачи
- Самообучение по результатам прошлых действий

Иллюстрация из Доклада МСЭ-Р М.2225

Решения ВКР-12 по КР (ПП 1.19)

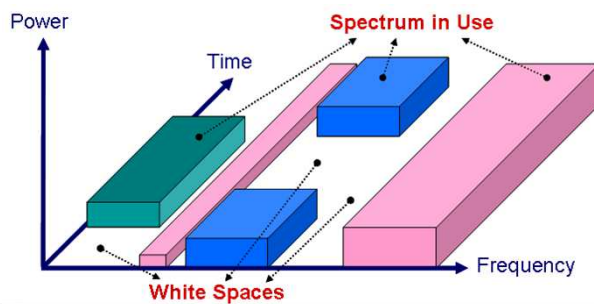
- Развитие КР не требует изменений в РР
- Рекомендация 76 [COM6/1] (WRC-12):
 - администрации призываются активно участвовать в дальнейших исследованиях сектора МСЭ-Р, в соответствии с Резолюцией МСЭ-Р 58
 - развитие систем КР в соответствии требованиям РР
 - применение КР не должно компромитировать принцип защиты от помех систем радиосвязи других стран действующих в соответствии РР
- Рез. МСЭ-Р 58: общие исследования КР технологий с целью разработки МСЭ-Р докладов и рекомендаций

Возможности применения?



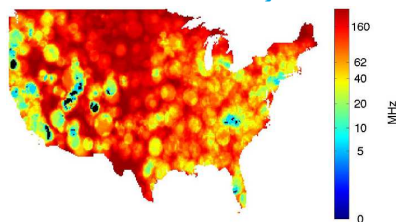
Эффективизация использования РЧС

- Особое внимание к возможности реализации динамического доступа к РЧС:
 - оппортунистический доступ новыми пользователями к РЧС уже используемому другими системами – использование «пробелов» РЧС

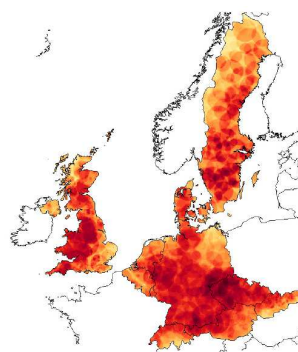


Прогнозы пробелов: ТВ полосы

- США (UC Berkeley, 2010):

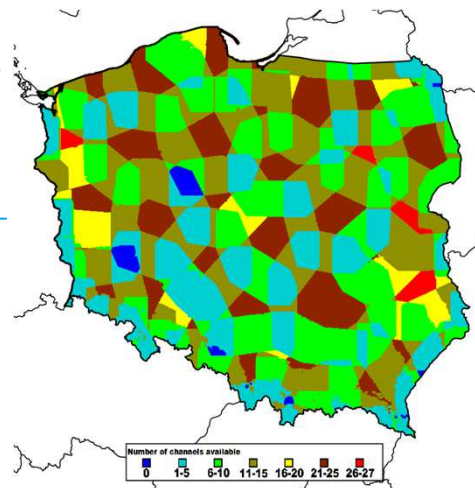


- Европейские страны (FP7's FARAMIR, 2011):



Конкретный пример - Польша

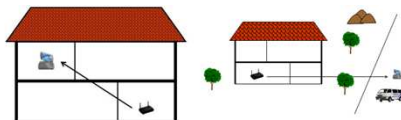
- Расчеты NIT Wroclaw, 2011:
 - С учетом ITU GE-об плана
 - 30 м 36 dBm БТС
 - Защитное отношение принимает во внимание реальный уровень внутри-системных ТВ помех



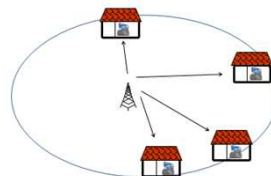
Типы устройств WSD

- WSD – White Space Devices
- Предложение СЕРТ по классификации:

Домашние системы (max 18 dBm)



Внешние системы широкополосного доступа (max 36 dBm для БС)

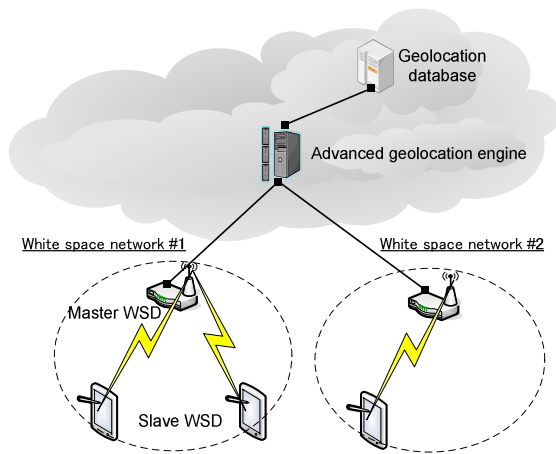


Системы M2M (max 15 dBm)



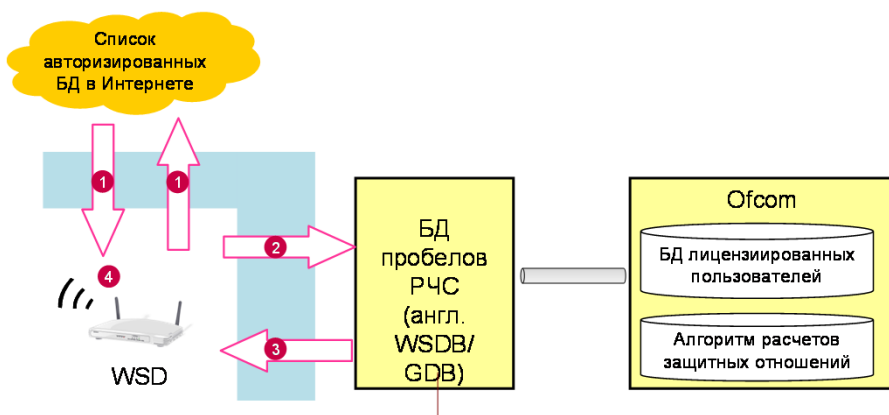
Источник: СЕРТ ECE PT SE43

Сценарий развертывания WSD



Источник: CEPT ECE PT SE43

Вариант решения БД

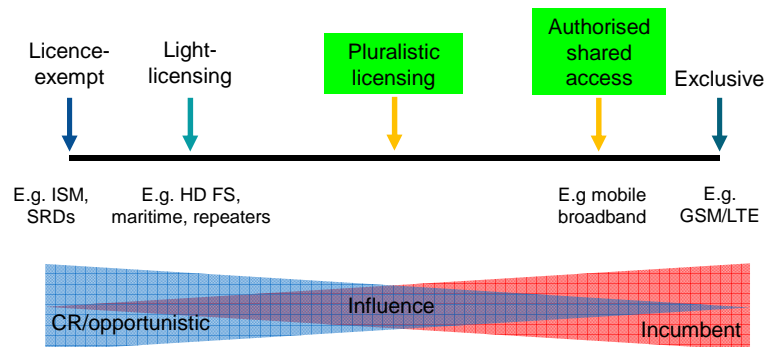


Информирует WSD о доступном канале

Источник: Ofcom, UK

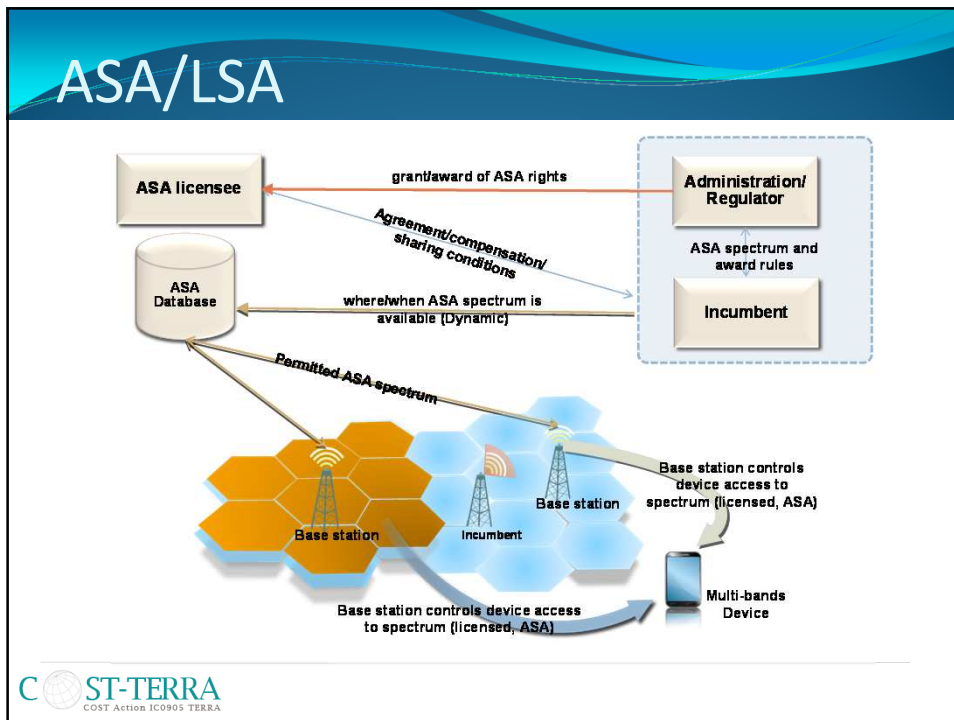
Иновация в лицензировании

- Внедрение КР и, в частности, реализация управления через центральные БД открывает возможности для систем лицензирования



ASA/LSA

- Authorised/Licensed Shared Access
- Предлагается игроками 3G/4G с целью разработки доступа к новым ИМТ полосам РЧС:
 - 2.3 ГГц (совместимость с военными/SAP)
 - 3.8 ГГц (совместимость с FSS)
- Суть концепции: гарантия качества РЧС (т.е. отсутствия взаимных помех) обеим службам: как первичному пользователю так и новому ASA пользователю
- Использование методов КР, включая управление через геолокационную БД



Перспективы развития КР

- По результатам семинара CEPT/COST-TERRA/ETSI о регулировании КР, Майнц, 2-3 Мая 2012
- Наиболее реальные применения КР:
 - улучшенное WiFi и фемто-ячейки 4G (*capacity offloading*)
 - M2M (меж-машинная связь)
 - широкополосный доступ в удаленных районах
- Визия частотных полос для развития КР:
 - ТВ полоса (470-790 МГц)
 - 1452-1492 МГц
 - 2.3 ГГц (ASA/LSA)
- <http://cept.org/ecc/groups/ecc/page/workshop-on-cognitive-radio>

Насущные вопросы

- Обеспечение надежной защиты существующих служб:
 - ТВ трансляция
 - Беспроводные микрофоны (PMSE)
 - Другие (Радиоастрономия, Радионавигация, и т.п.)
- Технологическая разработка TV WSD систем:
 - закрепление тех характеристик, стандартизация
 - связь с географической БД, надежность, безопасность
 - экономическое обоснование бизнеса
- Административные вопросы:
 - детали административного процесса регуляции
 - сертификация оборудования
 - правоприменение, присмотр (полицейский микрочип?)

Заключения

- Технологии КР открывают многосторонние возможности для оптимизации систем радиосвязи и более эффективного использования РЧС
- Ближайшая практическая реализация КР - утилизация пробелов РЧС в полосах ТВ вещания
- Администрации связи могут значительно продвинуть и мотивировать развитие систем КР через создание благоприятного нормативно-правового климата и применение инновативных лицензионных режимов
- Особенно создание предпосылок для появления услуг геолокационных БД становится толчком для развития систем КР (в т.ч. ASA/LSA-основанное развитие сотовых систем)



Спасибо за внимание

Артур Медейшис
medeisis@cost-terra.org

Дополнительная информация: www.cost-terra.org

