

Современные точки доступа Wi-Fi

компании Cisco

Юрий Петропавловский

Компания Cisco Systems Inc. (г. Сан-Хосе, Калифорния, США) является одним из крупнейших в мире разработчиков и производителей сетевого оборудования и передовых информационных технологий. Продукция, комплексные решения и технологии компании хорошо известны в России. Оборудование Cisco повсеместно используется коммерческими фирмами, банками, операторами связи, торговыми предприятиями, в промышленности, научных и учебных заведениях, здравоохранении, а также на магистральных сетях связи России, используемых, в том числе, органами государственного и военного управления [1].

В 2014 г. компания, основанная супругами и сотрудниками Стэнфордского научно-исследовательского института Леонардом Босаком и Сандрой Лернер (Leonard Bosack, Sandra Lerner, рис. 1), отмечает 30-летие. Первый продукт Cisco — прибор, прообразом которого был маршрутизатор Blue Box, разработанный в Стэнфордском НИИ для связи между собой различных компьютеров, рабочих станций и периферийных устройств (один из первых маршрутизаторов Cisco показан на рис. 2).

Отличительной особенностью компании является стремление рекомендовать заказчикам приобретение полного спектра сетевого оборудования и программного обеспечения исключительно у Cisco Systems. Фирма готова разрабатывать конкретные проекты по организации сетей, а также готовить специалистов по обслуживанию компонентов сетевого оборудования и сетей в целом. Компания активно осваивает региональные рынки, в том числе

в России, однако в последнее время ее присутствие на некоторых развивающихся рынках уменьшилось в связи с обнаружением возможности электронной слежки со стороны АНБ с помощью технологического оборудования (Cisco и других компаний). Например, падение заказов в IV кв. 2013. в Бразилии составило 25%, в России — 30%, и прогнозируется, что возможности компании по этой причине могут уменьшиться.

Деятельность компании выходит далеко за рамки обычных поставок оборудования. В 2010 г. в России был создан Центр инноваций Cisco — инженерное подразделение, занимающееся разработками и созданием инновационных программ и программ исследований. Центр воплощает в жизнь поэтапный план в сфере создания инновационных технологических компаний, принятый во время визита президента Дмитрия Медведева в Сан-Хосе в июне 2010 г. Основные направления деятельности центра: вовлечение венчурного капитала и обучение кадров; перенесение опыта и возможностей в сфере научных исследований и разработок на российский рынок; создание тиражируемых бизнес-моделей; разработка высокотехнологичных продуктов; проведение совместных исследований с учебными заведениями; поддержка предпринимателей [7].

В июне 2013 г. в рамках проекта «Сколково» произошло открытие Центра технологий Cisco (рис. 3) в «Гиперкубе» (Сколково, рис. 4). Центр призван стать платформой для налаживания технологического партнерства Cisco с российскими предпринимателями, а также способствовать развитию технологического образования в России. В области



Рис. 1. Основатели Cisco



Рис. 2. Маршрутизатор Cisco



Рис. 3. Стенд у входа в центр технологий Cisco



Рис. 4. «Гиперкуб» в Сколково

беспроводных технологий в центре представлены инновационные решения Cisco для построения высоконадежных беспроводных локальных вычислительных сетей (БЛВС). Демонстрируются средства распознавания приложений по характерным особенностям трафика NBAR (Network Based Application Recognition), интегрированные решения технологий Cisco и продуктов Apple (Apple TV и др.), продуктов Honeywell для автоматизированного сбора телеметрической информации на предприятиях [8].

Компания успешно осуществляет локализацию производства некоторых продуктов в России. Первым таким устройством, выпущенным в 2011 г., был аппаратный VPN-модуль, основным производителем компонентов для которого стало ООО «ПК Альтонаика» из Зеленограда. Основным производителем серийных продуктов Cisco в России в настоящее время является подразделение ООО «Джейбил» глобального контрактного производителя электроники Jabil Circuit Inc., завод которого расположен в комплексе «Логопарк Тверь» вблизи деревни Садыково Тверской обл. На заводе выпускаются телевизионные цифровые приставки Cisco ISBN2200, маршрутизаторы Cisco 2911R, беспроводные точки доступа Cisco Aironet 2600 и некоторые другие продукты. В феврале 2014 г. компания объявила о расширении производства в России. На тверском заводе выпускаются беспроводные точки доступа Cisco Aironet 1600 и 3600 [9]. Выпускаемые на заводе продукты предназначены, в основном, для внутреннего рынка России (индекс R в наименованиях продуктов).

Компания Jabil Circuit Inc. (Санкт-Петербург, шт. Флорида, США) была основана в 1966 г. как мастерская по ремонту электронного оборудования и получила свое название от сокращений имен создателей — Джеймса Голдена и Билла Морейна (James Golden, William E. Morean). В настоящее время Jabil Circuit является одной из крупнейших мировых EMS-компаний

(Electronics Manufacturing Services) по контрактному производству и сервисному обслуживанию электронной техники (третья позиция после Foxconn Electronics и Flextronics).

В каталоге компании 2014 г. в категорию продуктов для беспроводных технологий входят беспроводные точки доступа, контроллеры беспроводной связи, сетевые сервисы и управление, наружные точки беспроводного доступа. Обширная номенклатура продуктов Cisco разделена на три целевые группы: для малого и среднего бизнеса; для среднего бизнеса и для крупных предприятий и операторов связи.

В группу продуктов для малого и среднего бизнеса входят беспроводные точки доступа серий 100, 300, 500, Cisco Aironet 1130AG, 1240AG, контроллер беспроводной локальной сети серии 2100 и ряд других продуктов и аксессуаров.

В группу продуктов для среднего бизнеса входят:

- беспроводные точки доступа Cisco Aironet серий 1600, 2600, 3600;
- контроллеры беспроводных сетей серий 5500, 5760, 8500;
- инфраструктура управления Cisco Prime;
- платформа управления Mobility Services Engine;
- сервисы определения местоположения;
- наружные точки доступа Cisco Aironet серий 1550, 1552S.

Рассмотрим особенности точек доступа, производимых в России [11].

Cisco Aironet 2600

На тверском заводе Jabil налажен выпуск унифицированных точек беспроводного доступа с контроллерами Cisco AIR-CAP2602I-R-K9 со встроенными антеннами и AIR-CAP2602E-R-K9 с внешними антеннами (рис. 5). Приборы предназначены для корпоративных сетей любого размера и обеспечивают высокую производительность, безопасность и надежные каналы Wi-Fi для подключения пользовательских

устройств, ноутбуков и специализированного отраслевого оборудования (кассовых аппаратов, медицинских приборов и т. п.). Одной из задач при разработке точек доступа серии 2600 было расширение функциональности в соответствии с концепцией BYOD (Bring Your Own Device), предполагающей использование принадлежащих сотрудникам мобильных устройств для работы в компаниях.

Рассматриваемые точки доступа работают в соответствии со стандартами IEEE802.11a/b/g/n, поддерживают технологию MIMO по схеме 3×4, три пространственных потока, а также технологии Cisco CleanAir, ClientLink 2.0 и VideoStream, что позволяет обеспечивать надежную высокоскоростную беспроводную связь на скоростях до 450 Мбит/с.

Технология MIMO (Multiple Input Multiple Output) по схеме 3×4 на базе стандарта IEEE802.11n обеспечивает пространственное кодирование сигнала, позволяющее увеличить пропускную способность канала, при котором обмен данными осуществляется тремя потоками, при этом передача осуществляется тремя антеннами, прием — четырьмя [12].

Технология Cisco CleanAir предоставляет интеллектуальные высокоскоростные проактивные средства анализа частотного спектра и устраняет воздействие помех, а также обеспечивает функции самовосстановления и самооптимизации сети. Технология ис-



Рис. 5. Точки доступа серии 2600

пользует алгоритм с аппаратной реализацией на уровне микросхем и классифицирует более 20 различных типов помех в течение 5–30 с (в том числе не относящихся к Wi-Fi). На практике данная технология при снижении производительности беспроводной сети из-за сильных помех в течение 30 с сменит забитые помехами частотные каналы на свободные. Система также запоминает периодически возникающие помехи, например от СВЧ-печей, и избегает использования каналов, на которых работают источники помех [13].

Запатентованная технология Cisco ClientLink 2.0 позволяет повысить скорость нисходящего трафика на все мобильные устройства, в том числе работающие по стандарту IEEE802.11n, увеличивая при этом время работы мобильных устройств от аккумуляторов за счет уменьшения излучаемой мощности. Отличительной особенностью данной технологии является возможность формирования диаграммы направленности без необходимости ее поддержки на клиентских устройствах. По сравнению с предыдущей технологией CleanLink 1.0 новая версия технологии значительно улучшает способ формирования диаграммы направленности к конечным устройствам. Вначале выполняется расчет для определения оптимального пути полученного сигнала (восходящий канал), а затем используются те же данные на обратном сигнале (нисходящий канал) для отправки пакетов данных клиенту по тому же оптимальному пути.

Технология VideoStream представляет набор функций беспроводной сети для обеспечения высокого качества и устойчивости передачи видеопотока. Администратор сети может задать различные приоритеты потока мультимедиа в соответствии с важностью информации для компании. Степень загрузки канала используется в качестве показателя для определения приоритета конкретного видеопотока, технология также позволяет блокировать новые запросы на прием видео в случае большой загрузки канала, при этом для уже подключенных клиентов передача мультимедиа сохраняется.

Кроме точек доступа, рассмотренных выше, компания выпускает другие исполнения и комплекты серии 2600: AIR-SAP2602I-R-K9 — автономные (без контроллера) со встроенными антеннами; AIR-CAP2602I-x-K910 — комплект Eсо-pack из 10 точек со встроенными антеннами; AIR-SAP2602-x-K95 — комплект Eсо-pack из пяти точек; AIR-CAP2602E-x-K910 — 10 точек с внешними антеннами; AIR-SAP2602E-R-K9 — автономные точки с внешними антеннами; AIR-SAP2602E-x-K95 — пять точек с внешними антеннами. Компания также предлагает широчайший выбор одно- и двухдиапазонных антенн для создания оптимального покрытия в самых разнообразных сценариях с коэффициентом усиления 2,2–14 дБи. Для организации беспроводных локальных сетей (WLAN) на основе точек доступа серии 2600 Cisco предлагает сервисы SMARTnet и AS-WLAN-CNSLT для обеспечения планирования и проектирования БЛС, для перехода к сетям IEEE802.11n и для оценки работы и безопасности сетей.

Точки доступа серии 2600 являются компонентами беспроводных сетей с возможностью расширения до 18 000 точек с полной мобильностью на основной территории, филиалах и удаленных офисах компаний. Приведем основные характеристики этих устройств.

Поддерживаемые скорости передачи данных:

- 802.11a — 6–54 Мбит/с;
- 802.11b/g — 1–54 Мбит/с;
- 802.11n (2,4 ГГц/полосы 20 МГц и 5 ГГц/полосы 20/40 МГц) — от 6,5 Мбит/с до 450 Мбит/с. В стандарте 802.11n скорость передачи данных зависит также от индекса схемы модулирования и кодировки (MCS), определяющего количество территориальных потоков, модуляцию и частоту кодировки.

Полосы частот и число каналов шириной 20 МГц для регулятивного домена R:

- 2,412–2,472 ГГц (13 каналов);
- 5,180–5,320 МГц (8 каналов);
- 5,660–5,805 ГГц (7 каналов).

Максимальное количество неперекрывающихся каналов:

- 802.11b/g/n (2,4 ГГц/20 МГц) — 3;
- 802.11a (5 ГГц/20 МГц) — 21;
- 802.11n (5 ГГц/20 МГц) — 21, (5 ГГц/40 МГц) — 9.

Чувствительность приема:

- 802.11a/g от –79 дБм (54 Мбит/с) до –92 дБм (6 Мбит/с);
- 802.11b — от –88 дБм (11 Мбит/с) до –100 дБм (1 Мбит/с);
- 802.11n (MCS0–MCS23) — –74...–91 дБм (2,4 ГГц/5 ГГц/20 МГц), –69...–89 дБм (5 ГГц/40 МГц).

Максимальная мощность передачи:

- 22 дБм (3 антенны);
- 23 дБм (4 антенны).

Параметры встроенных антенн:

- коэффициент усиления 4 дБ;
- ширина луча 360° по горизонтали.

Устойчивость к климатическим воздействиям:

- соответствие исполнению УХЛ категории 4.2 по ГОСТ15160-69 для работы в диапазоне температур 0...+40 °С для моделей 2600I;
- –20...+55 °С — для 2600E и относительной влажности 10–90% (без конденсации влаги) при T = +25 °С.

Настройки мощности передачи — от 4/5 дБм (2,5–3,13 мВт) до 22/23 дБм (160–200 мВт).

Интерфейсы (RJ-45) — 10/100/1000BASE-T с автоматическим определением скорости.

Светодиодный индикатор отображает состояния загрузки, привязки, работы, предупреждения и ошибки загрузчика (сочетания различных цветов и режимов).

Напряжение питания 44–57 В, ток потребления 295 мА, возможна подача питания способом PoE (через интерфейс Ethernet), через инжектор питания Cisco AIR-PWRINJ4 и от локального источника питания Cisco AP2600 AIR-PWR-B.

Cisco Aironet 1600

Точки доступа серии 1600 разработаны для беспроводных сетей небольших и средних компаний и обеспечивают максимальную

производительность до 300 Мбит/с. Изделия этой серии ориентированы на использование сотрудниками личных мобильных устройств и обеспечивают широкие функциональные возможности по доступной цене, поддерживают технологии CleanAir Express, ClientLink 2.0, Cisco BandSelect, Videostream и MIMO по схеме 3×3 на базе стандарта IEEE802.11n для двух пространственных потоков.

На тверском заводе Jabil производятся точки доступа AIR-CAP1602I-R-K9 с контроллерами и встроенными антеннами, AIR-CAP-1602E-R-K9 с наружными антеннами, автономные (без контроллеров) AIR-SAP1602I-R-K9 с внутренними антеннами и AIR-SAP1602E-R-K9 с внешними антеннами (рис. 6).



Рис. 6. Точка доступа серии 1600

Технология MIMO по схеме 2×3 обеспечивает пространственное кодирование, при котором обмен данными осуществляется двумя потоками, а передача и прием — тремя антеннами.

Технология CleanAir Express предназначена для анализа частотного спектра в беспроводных сетях небольших компаний и офисов и отличается от описанной выше CleanAir™ меньшей функциональностью. Технология Cisco BandSelect улучшает клиентские подключения в диапазоне 5 ГГц в разнородных клиентских средах.

Эти точки доступа являются унифицированными компонентами для построения беспроводных сетей с возможностью расширения до 18 000 точек и полной мобильностью на всей обслуживаемой территории, включая филиалы компании и удаленные офисы. Отличие серии 1600 от 2600:

- поддерживаемые скорости передачи данных (стандарт 802.11n) — 6,5–300 Мбит/с;
- чувствительность приема: 802.11n (MCS0–MCS8) — –75...–93 дБм (2,4 ГГц/5 ГГц/20 МГц); –72...–88 дБм (5 ГГц/40 МГц).

Cisco Aironet 3600

На тверском заводе Jabil выпускаются и флагманские модели точек доступа AIR-CAP3602I-R-K9, AIR-CAP3602E-R-K9 (внешний вид соответствует рис. 5). Их основное отличие — использование технологии MIMO по схеме 4×4 с тремя пространственными потоками и возможность модульного расширения для поддержки клиентов, использующих стандарт IEEE802.11ac на скорости передачи данных до 870 Мбит/с. В сетях на основе точек



Рис. 7. Крепление на потолке



Рис. 8. Крепление на кронштейне

доступа серии 3600 используются технологии Cisco ClientLink 2.0, Cisco ClearAir, а также модули Cisco 3G Small Cell Module и модули для работы в стандарте IEEE802ac, причем модернизацию сетей можно провести прямо на месте.

Благодаря модульной архитектуре возможна реализация фемтосот с применением технологий UMTS/HSPA/3G и установка дополнительного радиочастотного сканера

для обеспечения отказоустойчивой работы сетей при наличии групповых помех. Технические характеристики модулей в основном соответствуют характеристикам устройств серии 2600, дополнительные возможности появляются при установке сменных модулей.

Модуль IEEE802.11ac Wave 1 (Q2CY13) обеспечивает поддержку MIMO 3x3: 3SS (пространственные потоки), каналов с полосой пропускания 80 МГц, квадратурную амплитудную манипуляцию 256 QAM и скорость передачи данных до 1,3 Гбит/с. Модуль сертифицирован Wi-Fi Alliance.

Модуль фемтосот Cisco 3G Small Cell Module (2HCY13) обеспечивает 3GPP полосу 1 (2100 ГГц), поддержку 16 пользователей, голосовую связь (R99), пакетную передачу данных (HSPA/HSDPA+).

Модуль анализа безопасности и спектра беспроводной сети (Wireless Security and Spectrum Intelligence) обеспечивает сканирование полного спектра вне каналов для выявления посторонних устройств, анализа контекстных данных и управления радиоресурсами (RRM). Модуль сканирует все каналы диапазонов 2,4 и 5 ГГц, а не только те, в которых передается трафик, и автоматически выбирает для передачи трафика наилучший канал с максимальным качеством, скоростью и надежностью.

Все рассматриваемые точки доступа имеют габариты 22,1×22,1 см, высота корпусов 4,7 см (1600) и 5,4 см (2600/3600). Они предназначены для установки на потолках (предпочтительно), стенах и других ровных поверхностях. Возможно крепление на подвесных потолках с помощью специальных креплений, расположенных в потолочных нишах (рис. 7), а также на кронштейнах, закрепленных на стенах (рис. 8). Модели серии 3600 отличаются наличием специальных углублений на обратной стороне корпуса, предназначенных для монтажа сменных модулей, вид с обратной стороны точек доступа 2600 показан на рис. 9, 3600 — на рис. 10.

Литература

1. Лукин И. А. Мы должны создавать безопасные сети // Первая миля. 2013. № 5.
2. <http://pdp10.nocrew.org/docs/cisco.html>
3. <http://universal-net.blogspot.ru/2013/07/new-page-1-19821995-early-years-cisco.html>
4. http://en.wikipedia.org/wiki/Cisco_Systems
5. <http://qz.com/147313/ciscos-disastrous-quarter-shows-how-nsa-spying-could-freeze-us-companies-out-of-a-trillion-dollar-opportunity/>
6. www.cisco.com/web/RU/about/success/index.html?Language=1
7. www.cisco.com/web/RU/innovaterussia/index.html
8. www.cisco.com/web/RU/innovaterussia/experiencecenter/index.html
9. www.cisco.com/web/RU/products/wireless/aironet-1600-3600-series/index.html
10. www.comnews.ru/node/61810
11. www.cisco.com/web/RU/midsize/products_solutions.html
12. <http://zyxel.ru/kb/2105>
13. www.cisco.com/c/dam/en/us/solutions/collateral/borderless-networks/cleanair-technology/aag_c22-594304.pdf



Рис. 9. Точка доступа AiR CAP-2600E с обратной стороны



Рис. 10. Точки доступа AIR-CAP-3600 с обратной стороны