

## Diversity или зачем точке доступа две антенны

Алексей Зайончковский



Установка точек доступа в офисах или квартирах уже не считается диковинкой или проявлением технологического прогресса, в скором времени это оборудование станет привычным, как мобильный телефон. При быстром развитии технологий и распространении моды на беспроводные сети многие пользователи решают установить соединения внутри своего офиса или квартиры самостоятельно, но не все знают, как это сделать правильно. В этой статье я опишу один аспект беспроводных сетей, который порождает достаточно заблуждений у любителей



беспроводных технологий и в большинстве случаев приводит к ошибкам при планировании развертывания беспроводной сетевой инфраструктуры. Таким аспектом является технология Diversity, которая присутствует во всех современных точках доступа. **(Рисунок 1)** Вы никогда не задумывались, зачем точке доступа две одинаковые антенны? Кстати, если вы взяли офисную настольную точку доступа, например D-Link DWL-2100AP, то внешне она идет с одним разъемом для антенны и соответственно одной антенной, но технология Diversity (сдвоенность антенн) в таких точках все равно присутствует **(Рисунок 2)**. Секрет заключается в том, что вторая антенна находится внутри точки доступа.

Теперь поговорим о смысле наличия двух антенн:

Заблуждение первое: одна антенна работает на прием, а другая на передачу.



Технология Diversity оговаривает условия, при которых в один момент времени работает только одна антенна **(Рисунок 3)**. В зависимости от местонахождения пользователя (или, другими словами, от качества сигнала, который получает точка доступа от этого пользователя), точка доступа назначает пользователю одну из двух антенн. Эта антенна в дальнейшем работает с пользователем до тех пор, пока другая антенна не получит от этого пользователя сигнал лучшего качества, тогда точка переназначит антенну для данного пользователя. Зачем это надо? Одной из причин является выполнение маршрутизации или роуминга и динамические помехи. В случае роуминга изменение местоположения компьютера ведет к изменению получаемого от него сигнала одной антенной, что приводит к необходимости переключения соединения на другую антенну, т.е. ситуация будет следующая **(Рисунок 4)**:



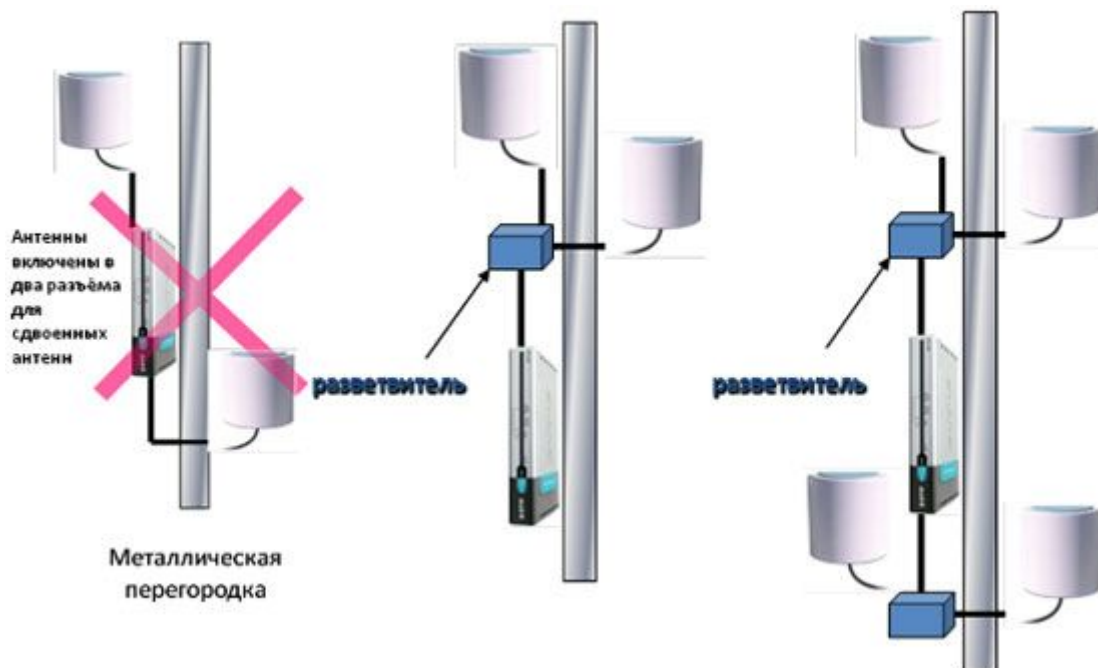
Динамические помехи. Как известно, в воздушном пространстве волны распространяются во все стороны, и на пути волны, соответственно, могут встречаться какие-либо препятствия. В том случае, если препятствие относительно мало, волна просто будет огибать его, и особых проблем для прохождения не возникнет, но если препятствие соизмеримо или больше физических характеристик волны, ей придется проходить насквозь, при этом часть энергии волны будет утеряна. Другими словами при прохождении волны через разные среды будет наблюдаться эффект затухания сигнала. Кроме того, волны имеют свойства рассеивания и отражения, как и световое излучение. При прохождении по воздушной среде волны рассеиваются и преломляются от всех объектов. Таким образом, точка доступа получает сотни одинаковых по сути отраженных сигналов с небольшими задержками по времени и разными показателями качества сигнала. Среди этих копий она выбирает один сигнал с самыми высокими характеристиками, а остальные отбрасывает. Поэтому, перемещаясь с компьютером по комнате, открывая/закрывая двери, двигая мебель, вы меняете траекторию прохождения волн. При этом если вы своими действиями существенно ослабили сигнал, который принимает одна антенна, вторая продолжает принимать более мощный сигнал, и перемещение не сказывается на передаче информации.



Заблуждение второе: сдвоенные антенны увеличивают область покрытия. Из предыдущего абзаца можно сделать вывод, что антенны только помогают друг другу и не воспринимаются точкой доступа, как независимые друг от друга элементы. Таким образом, нельзя подключать к разъемам Diversity две направленные антенны, которые направлены в разные стороны, или, например, одну направленную антенну для покрытия коридора, а вторую, всенаправленную, для подключения офисных компьютеров. Для вариантов установки внутри помещений это еще не так критично, а вот для внешних является грубой ошибкой и чревато большими проблемами соединения. Еще одним аспектом может быть подключение офисных точек доступа (с одной внешней антенной) к мощным внешним антеннам, при таком подключении внутренняя антенна точки доступа портит всю картину работы внешней антенны; для нормальной работы такой системы необходимо отключить внутреннюю антенну вообще. Большинство производителей обычно не включают подобные настройки в Web-Interface точки доступа, для того чтобы пользователи задействовали внутренние маломощные точки доступа исключительно как внутриофисный вариант, а для других целей покупали более дорогие устройства. Но у многих производителей (например, D-Link) в точках доступа все же остается возможность настройки посредством командной строки (по документации ее нет), для доступа к которой необходимо воспользоваться протоколом Telnet. В режиме командной

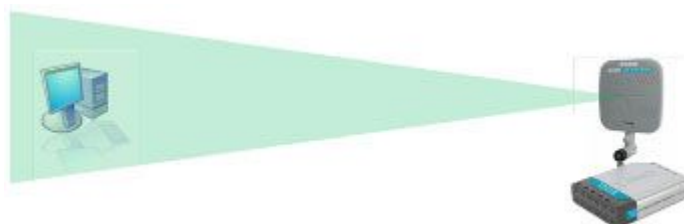
строки внутреннюю антенну можно отключить и без проблем подключить внешнюю мощную антенну для установки соединения хотя бы между соседними зданиями. Чтобы расширить или увеличить зону покрытия точки доступа путем установки дополнительной антенны, подключайте две антенны через разветвитель к одному разъему (**Рисунок 5, в центре**)

В случае если вам необходимо подключить несколько антенн для увеличения покрытия, да еще и оставить функцию Diversity в рабочем состоянии, необходимо будет полностью дублировать ваш блок антенн, который подключен к одному разъему, и подключать такой же к другому. (**Рисунок 5, справа**)



На рисунке показан пример неправильной инсталляции (слева): две секторные антенны подключены к разным разъемам точки доступа. По центру расположена схема, которая показывает правильное соединение двух секторных антенн, которые будут восприниматься точкой доступа как единое целое, эти антенны подключены через разветвитель к одному разъему, второй модуль для подключения антенн отключен. И, наконец, справа показан такой же вариант установки, как и в предыдущем случае, но с поддержкой Diversity. Конечно, это недешевое удовольствие, но подобные решения повышают общую надежность и работоспособность беспроводных сетей, исключая заметное влияние на скорость и качество передачи данных различных динамических помех.

**Примеры вариантов установки.** Допустим, вам необходимо связать между собой клиентский компьютер и точку доступа, которые находятся на значительном расстоянии друг от друга, а базовой антенны, которая идет в комплекте с точкой доступа, недостаточно. Необходимо заменить антенну на более мощную, а в случае необходимости поменять и тип антенны (с всенаправленной на секторную или направленную). В этом случае наиболее простым решением будет следующее (**Рисунок 7**):



Но при таком подключении необходимо будет отключить внутреннюю антенну точки

доступа, или при использовании точек доступа с двумя разъемами под антенны можно подключить вторую направленную антенну (**Рисунок 8**).



Неправильным вариантом установки в данном случае будет такой (**Рисунок 9**):



В этом случае нормальной работе беспроводной сети будет мешать всенаправленная антенна.

Далее, допустим, нам необходимо подключить некоторое количество клиентских компьютеров, которые распределены в определенном радиусе от точки доступа, и один удаленный компьютер (он может находиться далеко, либо близко, но за преградой) (**Рисунок 10**):



В этом случае можно создать решение, как использующее поддержку Diversity, так и без этой функции. Без поддержки Diversity необходимо будет отключить вторую антенну, а оставшуюся рабочую заменить блоком антенн (**Рисунок 11**).



Подобная конструкция будет опознаваться точкой доступа как одна антенна с «нестандартной» зоной покрытия, и проблем с работой функции Diversity не будет. В случае

необходимости сдвоенности антенн можно продублировать это соединение и подключить его ко второму разъему.

Еще одним аспектом работы Diversity является борьба с «мертвыми зонами», местами, где по различным причинам в радиусе действия точки доступа сеть недоступна. Чаще всего прохождению сигнала мешает наличие мебели (шкафы, кресла, диваны и т.д.), ведь далеко не в каждом случае установки удастся соблюсти рекомендации о прямой видимости между всеми узлами и точкой доступа. В таких случаях сдвоенные антенны работают как две лампы, которые освещают комнату в полумраке, лучи от одной лампы лучше освещают один темный угол, отражаясь от противоположной стены, в то время как свет другой лампы лучше проходит за книжный шкаф, который отгораживает часть комнаты. У внешних направленных антенн очень существенными являются «мертвые зоны» возле самих антенн, так как угол распространения волн в данном случае невелик.

И последним аспектом технологии Diversity является тривиальная избыточность оборудования в погоне за высокими характеристиками отказоустойчивости. В том случае, если физически одна антенна выйдет из строя, вторая будет работать со всеми станциями и на прием, и на передачу, а значит, работа будет замедленной, большее количество фреймов пойдет на повторную пересылку, но сама работа сети прервана не будет.

Таким образом, технология сдвоенных антенн является одним из шагов к созданию надежных сетевых соединений с высокой скоростью и качеством передачи информации. Эта технология послужила основой для разработки следующих поколений оборудования, в которых реализована система Smart Antenna и технология Multiple Input Multiple Output (MIMO).

**Постоянный URL статьи:** <http://www.osp.ru/win2000/2007/06/4489673/>