

ВАРИАНТЫ ПОСТРОЕНИЯ ШИРОКОПОЛОСНЫХ МОБИЛЬНЫХ КАНАЛОВ СВЯЗИ Wi-Fi – 3G

Введение

Одним из направлений развития современных радиотехнических систем является создание информационно-измерительных систем с мобильными каналами связи, позволяющими осуществлять передачу информации с места чрезвычайной ситуации в корпоративную сеть соответствующих служб (МВД, МЧС, СБУ, скорой помощи) через Интернет.

В настоящее время рядом фирм выпускается много разнообразного оборудования, позволяющего с помощью малоразмерных носителей создать мобильные Wi-Fi каналы связи [1 - 3]. Примерами таких устройств являются (рис. 1): беспроводная Интернет-камера D-Link DCS-5220, *а* – система наблюдения с возможностью беспроводного соединения по протоколу IEEE 802.11g, разработанная как автономная система, оснащенная светочувствительными линзами, моторизированным приводом наклона/поворота, возможностью цифрового увеличения; две точки доступа протокола: *б* - IEEE 802.11g D-Link DWL-3200 и *в* - IEEE 802.11n D-Link DAP-2553 с увеличенной мощностью передатчика; *г* - 3G-Wi-Fi модем Novatel MiFi 2200. MiFi – это компактный (59 г) беспроводной маршрутизатор со встроенным аккумулятором (время автономной работы до трех часов), работающий как Wi-Fi точка доступа. Модем позволяет с одной стороны реализовать подключение через сотовую сеть мобильного оператора, а с другой – через Wi-Fi сеть.



Рис. 1

В научно-технической литературе отсутствуют сведения о характеристиках перечисленных устройств, а также схемы построения мобильных каналов связи с их применением.

Цель данной работы – частичное устранение данного пробела.

Экспериментальные исследования мобильных каналов связи

Рассматриваемые в данной статье мобильные каналы связи предназначены для передачи видеoinформации с места чрезвычайной ситуации (ЧС) на удаленный сервер какой-либо из служб МВД, МЧС, СБУ или скорой помощи. Для построения таких каналов можно использовать малоразмерные радиоуправляемые носители (примеры, которых показаны на рис. 2: *а* – квадрокоптер, *б* – колесная тележка, *в* – гусеничная платформа). Эти малоразмерные носители разработаны на кафедре основ радиотехники Харьковского национального университета радиоэлектроники (ОРТ ХНУРЭ).

На рис. 2 также приведен возможный вариант структуры мобильного радиоканала.

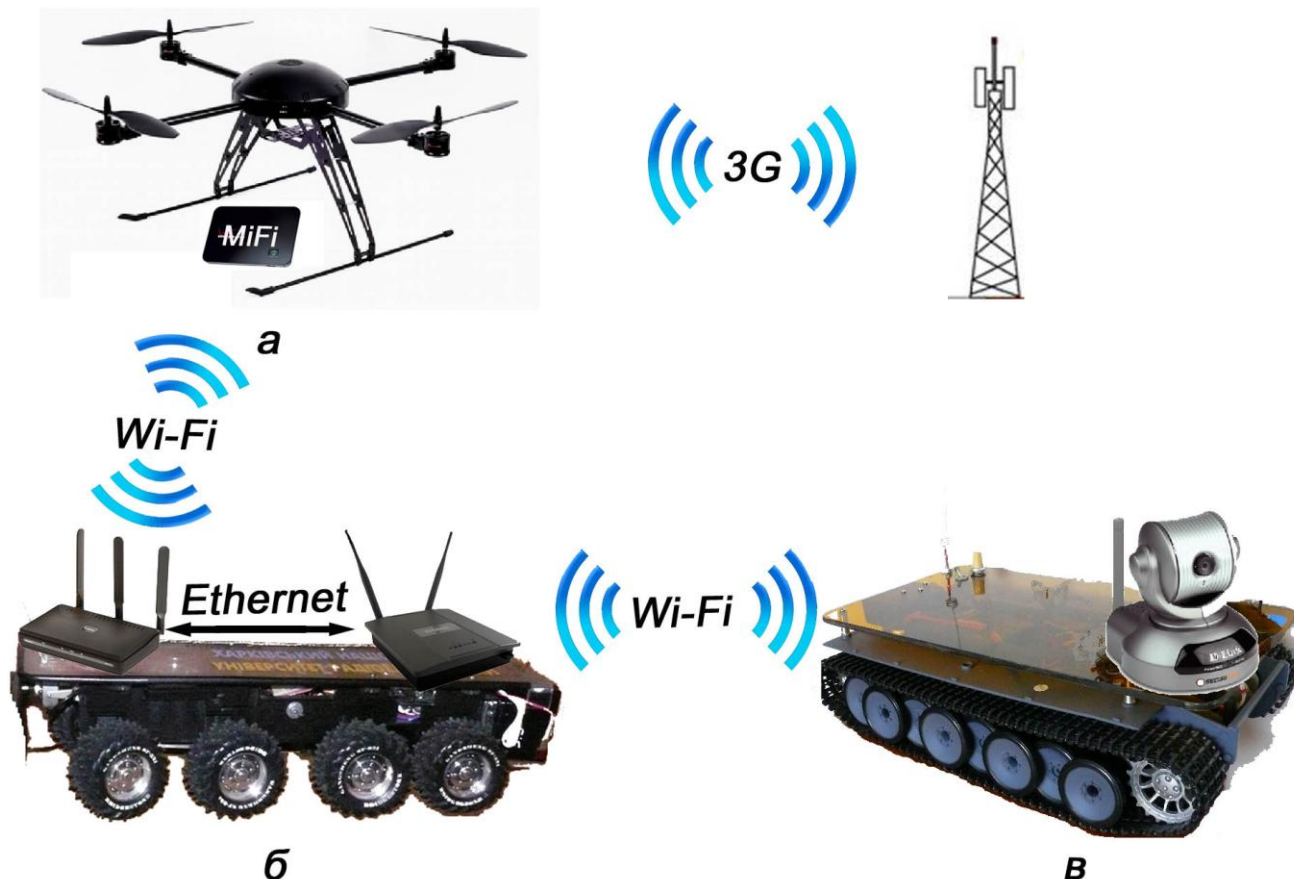


Рис. 2

На подвижной гусеничной тележке устанавливается Wi-Fi видеокамера, с помощью которой осуществляется видеонаблюдение в зоне ЧС. Полученная информация транслируется на удлинитель, находящийся на колесной тележке, а затем на Mi-Fi модем, установленный на квадрокоптер. Питание оборудования осуществляется от бортовой сети носителя. Высота квадрокоптера определяет дальность передачи информации по GSM/CDMA каналу связи (мобильный Интернет 3G). Описанная схема позволяет быстро организовать надежную трансляцию информации об очаге ЧС на центральный сервер информационно-аналитической системы службы 112.

Были проведены экспериментальные исследования характеристик описанного радиоканала с целью выяснить возможности обеспечения высококачественной связью с доступом в Интернет любых мобильных групп, нуждающихся в оперативной связи. Вначале были изучены характеристики направленности Mi-Fi модема (рис. 3).

На рис. 3 указана ненормированная диаграмма направленности (ДН), измеренная на расстоянии 10 м от передатчика в помещении. Знание ДН позволило уточнить направление максимума излучения и правильно поместить модем Mi-Fi на квадрокоптер.

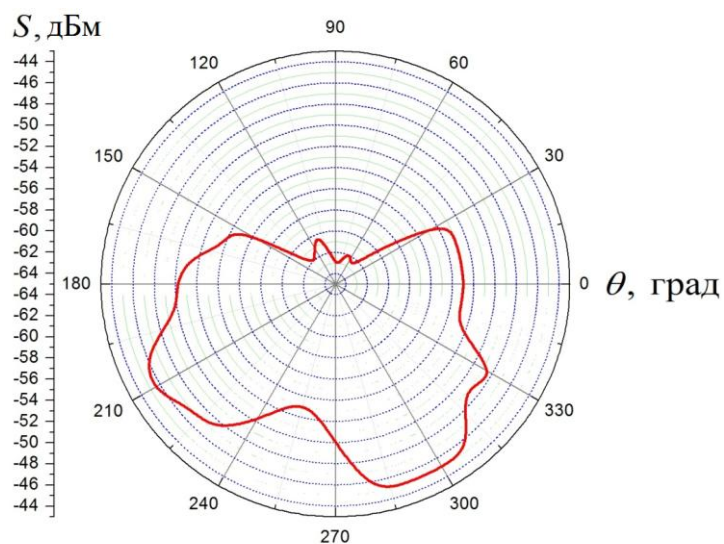


Рис. 3

Следующий опыт состоял в определении дальности функционирования MiFi модема. Состав экспериментальной установки: MiFi модем и нетбук, которые удалялись друг от друга. Результаты опытов показаны на рис. 4. Первичные данные измерений усреднялись и сглаживались с помощью программного пакета "Microcal Origin 6.1".

Если считать, что предельный уровень сигнала на входе модема MiFi для уверенной передачи видеоинформации не должен быть менее -70 дБм, то из графика рис. 4 следует, что MiFi модем обеспечивает качественную связь на расстоянии до 40 м. Это расстояние можно увеличить за счет применения ретранслятора.

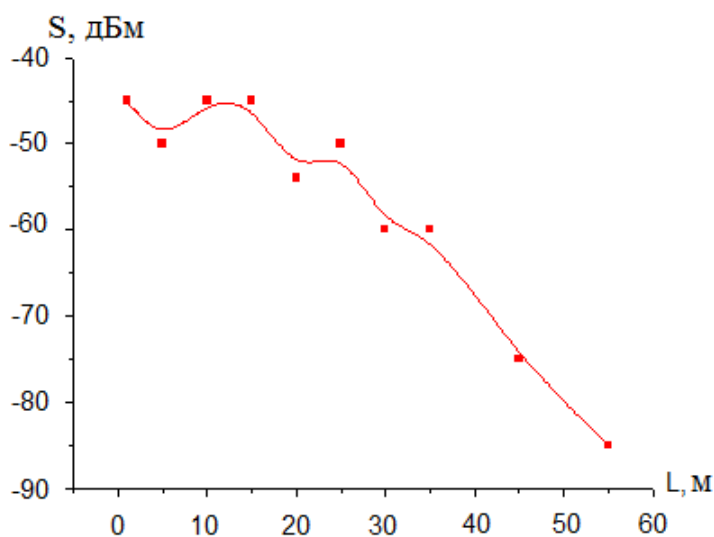


Рис. 4

Для обеспечения передачи информации с места ЧС с высоким качеством на расстояние более 40 м предлагается строить ретранслятор из двух точек доступа (рис. 5, а). Это решение предопределено тем, что производители используют разные платформы. Одна из точек доступа подключается к MiFi модему клиентом, а вторая является точкой доступа для остальных устройств радиоканала. Проведенные опыты показали, что с помощью описанного ретранслятора можно удлинить канал связи примерно на 55 м (рис. 5, б).

Другим вариантом структуры мобильного радиоканала, например, для подразделения МЧС, может быть структура, приведенная на рис. 6. Здесь для организации внутренней локальной сети временного штаба в каком-либо здании, удаленном от места ЧС, предлагает-

ся воспользоваться уже существующей электроосветительной линией и сетевыми адаптерами D-Link PowerLine W306AV и D-Link PowerLine 307AV. Такое оборудование [4] позволяет объединить каналы передачи данных в единую сеть: беспроводной (Wi-Fi), проводной (Ethernet) и проводной (PowerLine). Дополнив конфигурацию сети 3G USB модемом и программно-реализуемым прокси-сервером можно обеспечить временную сеть широкополосным доступом в Интернет.

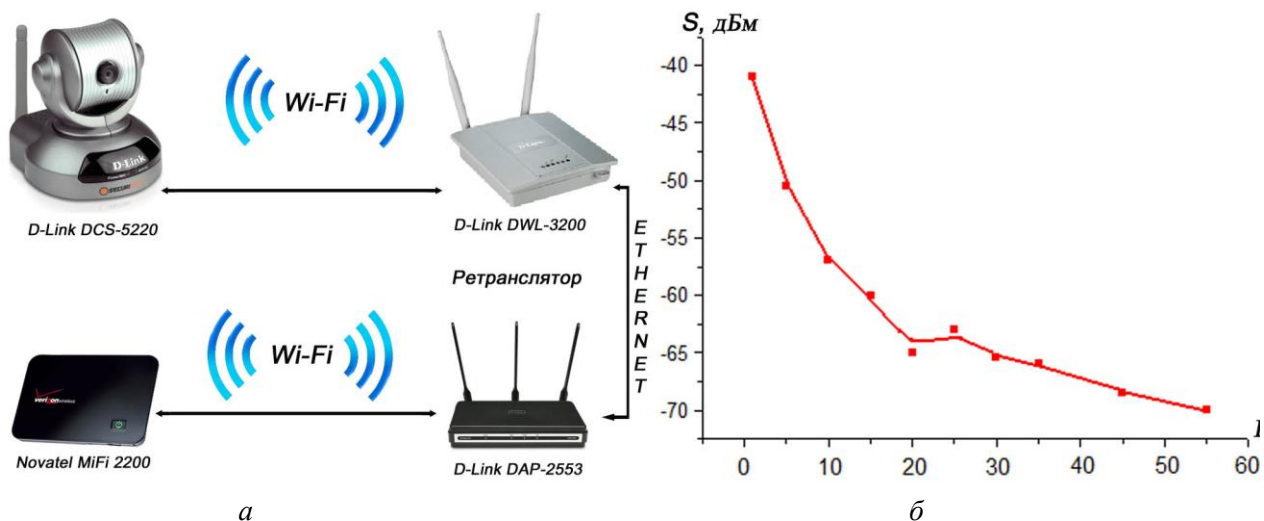


Рис. 5

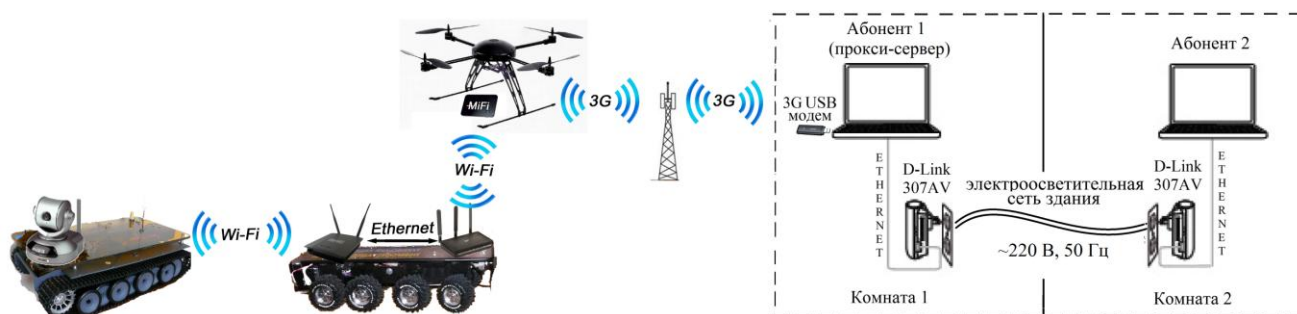


Рис. 6

В таблице приведены экспериментально измеренные характеристики сети, построенной с помощью сетевых адаптеров D-Link серии PowerLine и электроосветительной линии лаборатории антенн кафедры ОПТ ХНУРЭ.

Расстояние, м	0	1	8	50	58	200
Скорость обмена данными, Мбит/с	200	194	150	135	131	6

Описанная выше установка (рис. 6) была собрана в лаборатории без носителей. Был проведен эксперимент, который показал возможность применения предложенного варианта построения широкополосного мобильного канала связи для передачи потокового видео. На рис. 7 изображен скриншот видеопотока с Wi-Fi камеры, который транслировался на нетбуке абонента канала подключенного к нему по электроосветительной сети.

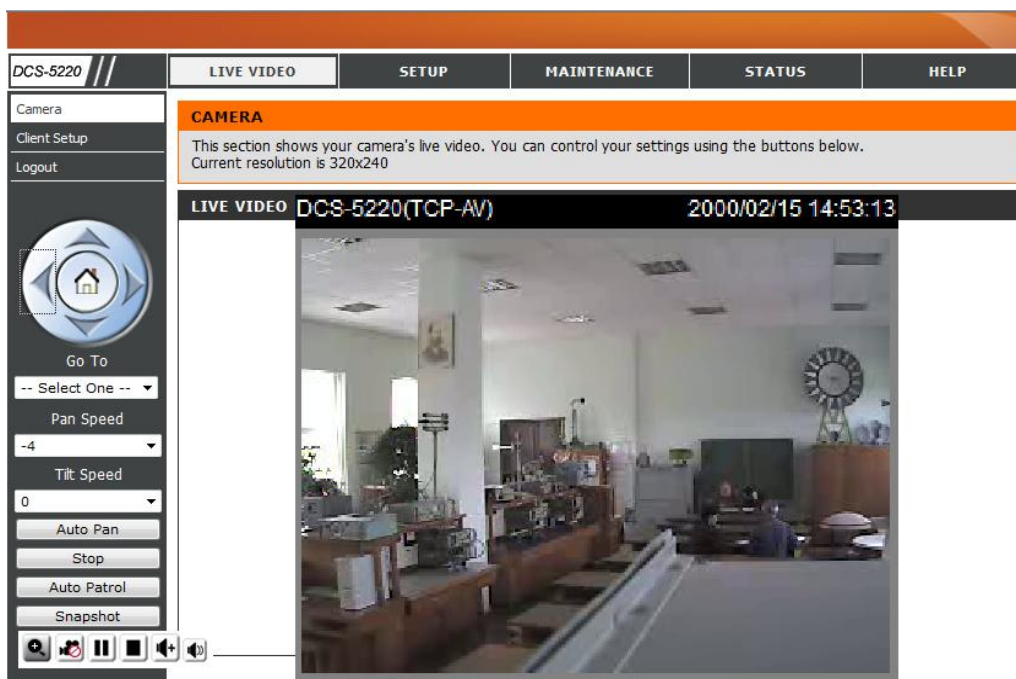


Рис. 7

Выводы

1. Предложен вариант построения мобильного радиоканала с использованием малоразмерных носителей, ретранслятора и MiFi модема.
2. Предложено использовать аппаратуру D-Link серии PowerLine в паре с 3G USB модемом, для построения временных локальных сетей с целью приема потокового видео высокого качества.
3. Проведен эксперимент по передаче потокового видео. Получены положительные результаты подтверждающие целесообразность применения разработанной структурной схемы мобильного радиоканала на практике.

Список литературы: 1. *Novatel MiFi 2200/ MiFi intelligent mobile hotspot.* <http://www.nvtl.com/content/pdf/MiFi2200Datasheet.pdf/>. – 01.03.2012. 2. *D-Link wireless / D-Link products.* <http://dlink.ru/ru/products/2/>. – 01.02.2012. 3. *Mobile products/ Wireless products/.* - http://www.dlink.com/serviceprovider/wireless_3g.aspx/ – 01.04.2012. 4. *Powerline/ Powerline AV Wireless N extender/* <http://www.dlink.com/products/?pid=776/>. – 01.05.2012

*Харьковский национальный
университет радиоэлектроники*

Поступила в редколлегию 15.04.2012