

УДК 004.7

Е. Ю. Климанова, Ю. А. Мирошниченко, О. В. Зеленко,
О. Ю. Леонтьева, В. А. Сарачев

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПОДКЛЮЧЕНИЯ К ГЛОБАЛЬНОЙ СЕТИ

Ключевые слова: глобальная сеть, ADSL-модем, пропускная способность, городская высокоскоростная сеть передачи данных, Wi-Fi.

В статье рассматриваются существующие способы предоставления доступа к сети Интернет, представлен сравнительный анализ данных способов, описаны основные преимущества и недостатки технологий подключения. Рекомендована технология, которая позволит пользоваться бесплатной сетью Wi-Fi без дополнительной длительной регистрации. Анализ способов доступа к свободным сетям Wi-Fi показывает актуальность разработки и внедрения новой системы подключения к сети Wi-Fi в общественных местах.

Keywords: global network, ADSL-modem, bandwidth, city high-speed data network, Wi-Fi.

The article examines the existing ways of providing access to the Internet, presents a comparative analysis of these methods, describes the main advantages and disadvantages of connection technologies. Recommended technology that will allow network access to free Wi-Fi. no extra long recording. Analysis of ways to access the free Wi-Fi networks show the relevance of the development and implementation of a new system to connect Wi-Fi networks in public places.

Основной характеристикой современного общества является широкое внедрение информационных технологий, интернет-технологий, информатизация общества во всех сферах деятельности. Интернет является неотъемлемой частью жизни каждого человека. Он предлагает множество интересных возможностей и занимает одно из центральных мест в ежедневной реальности современного общества [1]. Однако, на сегодняшний день встает актуальный вопрос выбора наиболее оптимальной технологии подключения к глобальной сети. Для этого необходимо знать принципы построения компьютерных сетей, понимать особенности традиционных и перспективных технологий локальных и глобальных сетей, а также способы управления ими.

Взаимозаменяемость способов предоставления услуги доступа к сети Интернет оценивается с точки зрения потребительской ценности товара по стоимостным (при этом оценивается как стоимость организации доступа к сети, так и плата за пользование ресурсами) и качественным (скорость, предоставление дополнительных сервисов, распространенность, энергопотребление) параметрам. В настоящее время время получили достаточное распространение несколько способов предоставления доступа к сети Интернет [2].

На сегодняшний день наиболее распространенной является технология ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line - асимметричная цифровая абонентская линия). Это модемная технология, которая превращает передаваемые посредством стандартной телефонной линии аналоговые сигналы в цифровые (пакеты данных). Это технология, позволяющая предоставлять по обычным аналоговым телефонным линиям высокоскоростной широкополосный доступ в Интернет. При этом скорость может достигать величины 24 Мбит/с.

Для создания соединения необходимо наличие стационарного телефона и два цифровых ADSL-модема: один у интернет провайдера, другой у конечного пользователя, подключаемые к обоим

концам телефонной линии. На телефонной линии с помощью частотного разделения получают три информационных канала: речевая телефонная связь, исходящий поток цифровых данных и входящий поток данных. Благодаря этому, телефонный разговор можно вести одновременно с приёмом и передачей данных, т.е. одновременно разговаривать по телефону и пользоваться услугами интернета.

Эти три канала организованы на трёх полосах частот. Для телефонной связи резервируется полоса частот от 0 до 4 КГц, для передачи данных используются частоты от 25 до 160 КГц, а для приёма данных — частоты от 250 КГц до 1,5 МГц (рис. 1).

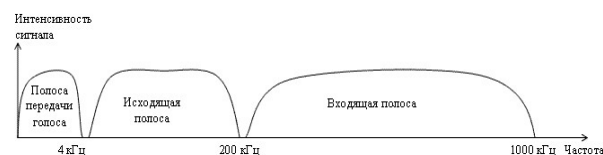


Рис. 1 – Распределение полосы пропускания абонентского окончания между каналами ADSL

Т.е. технология ADSL является асимметричной, так как чем шире полоса частот, тем быстрее передаются данные.

Одним из актуальных преимуществ ADSL подключения, помимо скорости доступа до 24 Мбит/с, является улучшенная схемотехника ADSL модема, что способствует снижению энергопотребления, повышению стабильности работы при некачественном электропитании. В целом, доступная цена в совокупности с приемлемой скоростью, стабильностью работы и более обширными техническими возможностями подключения делают ADSL достойным выбором для среднестатистического пользователя.

На качественно новый уровень предоставление сервисов выходит городская высокоскоростная сеть передачи данных, построенная по технологии Ethernet. Сеть строится по классической топологии

«звезда». Коммутаторы доступа подключены к коммутаторам агрегации с использованием избыточных резервных линий. Таким образом, к каждому району города подходит канал пропускной способностью до 10 Гбит/сек. На примере провайдера услуг ПАО «Таттелеком», внутри районных сегментов все подключенные к сети компании дома объединяются звездно-кольцевой оптоволоконной магистралью Gigabit Ethernet, причем пропускная способность к районному сегменту может быть увеличена по мере насыщения путем подключения дополнительных линий имеющихся в резерве [3].

Основными преимуществами подключения по технологии Ethernet являются: высокое качество услуги; постоянный доступ к сети интернет; реальная скорость до 100 Мбит/с, которая позволяет комфортно работать с Web-сайтами, быстро передавать и получать файлы и документы большого объема. Данная технология очень актуальна, так как она обеспечивает наибольшую полосу пропускания. Такая технология позволит уменьшить расходы при уменьшении площади помещения или же снижения энергопотребления [4].

Одной из самых перспективных на сегодняшний день технологий в области интернет подключения считают технологию Wi-Fi (Wireless Fidelity – точная передача данных без проводов). Это технология широкополосного доступа к сети интернет, которая является одним из форматов передачи цифровых данных по радиоканалам. Центром ее является так называемая точка доступа (Access Point), которая образует территорию радиусом до 100 метров, ее так же называют зона Wi-Fi. Под точкой доступа подразумевается специальное устройство – роутер-маршрутизатор, подключенный обычным Ethernet-соединением к домашнему компьютеру или серверу организации. Скорость передачи данных может достигать до 54 Мбит/с, правда для этого необходимо задействовать более емкий информационный канал – полоса частот 5,15-5,825 ГГц. Применение современных беспроводных систем обеспечивает высокую надежность и скорость, в некоторых случаях являясь экономически более выгодной альтернативой проводным системам [5].

Wi-Fi не предназначена для передачи данных на большие расстояния, для этого есть технология WiMAX. Аналогично Wi-Fi, WiMAX – технология широкополосного доступа к сети Интернет. В отличие от традиционных технологий радиодоступа, она работает и на отраженном сигнале, вне прямой видимости базовой станции. Максимальная скорость, доступная абоненту может достигать 10 Мбит/с. Скорость зависит от удаленности базовой станции и помех на пути сигнала. В идеале дальность действия сигнала базовой станции составляет 10 км. Для подключения к WiMAX необходимо оборудование, которое связывает базовую станцию и абонентское устройство.

Так же для доступа к сети Интернет в зонах малоэтажной застройки (например, коттеджных и дачных поселках), где нет технической возможности

подключения по кабелю, существует беспроводная технология высокоскоростного интернет доступа называемая Wi-Fi Street. В данной технологии подключения используется сертифицированное оборудование в диапазоне 2,4 ГГц. На крышу или на фасад дома абонента устанавливается приемо-передающая антенна (см. рис. 2) [6].



Рис. 2 – Схема подачи сигнала по технологии Wi-Fi Street

От антенны прокладывается кабель "витая пара" к компьютеру/ноутбуку или роутеру пользователя услуг. Радиус действия от базовой станции до оборудования, установленного на доме, составляет примерно 1,5 км. Максимально допустимая скорость составляет 4 Мбит/с на одного абонента.

Подведем итоги сравнения способов подключения к сети Интернет в табличной форме (табл. 1).

Исходя из проведенного сравнительного анализа, можно сделать вывод, что оптимальным решением для подключения в пределах города является технология Ethernet, с возможностью подключения wi-fi роутера, для беспрепятственной раздачи сигнала в помещении. ADSL – наиболее удобный способ подключения на окраине города или в частном секторе. На территории, где нет технической возможности подключения по кабелю или подключение неоправданно дорогое, наилучшими технологиями послужат Wi-Fi Street или WiMAX.

Следует отметить, что инновационные решения, касающиеся Wi-Fi подключения, на сегодняшний день, находятся в постоянном обновлении. Например, компания TP-LINK, мировой лидер по поставкам сетевых решений для дома и офиса, представила новые продукты в рамках выставки CES в январе 2016 года. На выставке были представлены такие модели как беспроводной трёхдиапазонный гигабитный маршрутизатор Archer C5400 и беспроводной двухдиапазонный гигабитный маршрутизатор Archer C3150, способные обеспечить умное Wi-Fi-подключение для большого числа устройств на скорости до 1000 Мбит/с. Кроме того, одними из ключевых функций устройств являются надёжная защита данных с помощью современных технологий шифрования, поддержка MU-MIMO и Smart Connect, мощный 1,4 ГГц двухъядерный процессор и 3 дополнительных процессора. Перечисленные преимущества позволяют комфортно пользоваться непрерывными развлечениями на Smart TV, игровых консолях и

пользовательским интернетом с высокоскоростным подключением.

Таблица 1 - Сравнение технологий подключения к сети Интернет

	ADSL	Ethernet	Wi-Fi/ Wi-Fi Street/ WiMax
Технология подключения	Ассиметричная цифровая абонентская линия	Звездно-кольцевая оптоволоконная магистраль	Беспроводная сеть
Скорость обмена данными	До 24 Мбит/с	До 100 Мбит/с	Wi-Fi – до 56 Мбит/с; Wi-Fi Street – до 10 Мбит/с; WiMax – до 4 Мбит/с
Необходимое оборудование	ADSL-модем	Сетевая карта (обычно уже встроенная в ПК)	Wi-Fi для дома и офиса – wi-fi роутер; Wi-Fi Street – приемник передачи сигнала; WiMax – оборуд. для связи со станцией
Необходимость прокладки кабеля	Нет, при наличии тел. кабеля	Да	Нет
Оценка качества безопасности	Среднее	Высокое	Среднее
Ограничения	Параметры тел. сети	Техническая возможность есть только в крупных городах	По физ. барьерам прохождения сигнала
Надежность связи	Высокая	Может зависеть от погодных условий	Сигнал может пропадать во время перемещений, в зависимости от удаленности от базовой станции
Стоимость подключения	Средняя	Средняя	Средняя
Возможность перемещения по квартире/офису с устройством, подключенным к Интернет	Ограничена	Ограничена	Свободна в пределах зоны действия сигнала

Более подробно остановимся на маршрутизаторе для умного дома с сенсорным экраном SR20. SR20 – комплексное устройство, совмещающее в себе маршрутизатор и концентратор для Интернета с поддержкой ZigBee и Z-Wave. SR20 гарантирует централизованное управление для устройств в сети умного дома. На выставке CES 2016 TP-LINK также представила линейку устройств домашней автоматизации для обеспечения безопасности, освещения и управления электроэнергией, которые

предназначены для работы с SR20. Данные устройства включают в себя дневные/ночные HD-камеры видеонаблюдения, управляемые Wi-Fi лампочки, умные розетки и умный коммутатор, обеспечивающий мониторинг энергопотребления.

Скорость доступа к сети может достигать до 1300 Мбит/с на 5 ГГц и до 600 Мбит/с на 2,4 ГГц. Кроме того, SR20 содержит в себе 4 гигабитных порта Ethernet для невероятно быстрых соединений.

Маршрутизатор SR20 может включить освещение и установить температуру термостата на необходимый уровень в тот момент, когда пользователь входит в свою квартиру. Помимо прочего, маршрутизатор SR20 способен отправлять пользователям уведомления с помощью мобильного приложения Kasa, что позволит им всегда быть в курсе происходящего у них дома, оповещая владельцев, когда они оставили непогашенным свет, или отправляя мгновенные оповещения при срабатывании детекторов дыма или утечки воды [4].

Таким образом, компания TP-LINK в очередной раз повышает планку для всей индустрии благодаря новым трёхдиапазонным и двухдиапазонным гигабитным маршрутизаторам, привнося наиболее продвинутое технологии Wi-Fi на рынок.

Анализ способов доступа к свободным сетям Wi-Fi показывает актуальность разработки и внедрения новой системы подключения к сети Wi-Fi в общественных местах (например: кофейни, рестораны, общественные зоны отдыха и др.) с помощью технологии NFC встроенной в сотовый телефон или планшет. Предлагаемый процесс подключения к сети Wi-Fi предполагает следующую определенную последовательность действий. При входе в общественное заведение устанавливается устройство с NFC-меткой, которая содержит параметры сети Wi-Fi. К NFC-метке прикладывается телефон посетителя, в котором установлена специальная программа с введенным адресом электронной почты и включенной функцией NFC. Телефон сканирует метку и считывает параметры бесплатной сети Wi-Fi для последующего автоматического подключения к ней без дополнительной регистрации. В свою очередь устройство с NFC-меткой при сканировании считывает адрес электронной почты пользователя, на который будет иметь возможность рассылать актуальную рекламную информацию.

Предлагаемая технология подключения позволит посетителю пользоваться бесплатной сетью Wi-Fi, без дополнительной длительной регистрации (как это обычно происходит через смс-сообщение, либо звонок), а владелец заведения получит возможность рекламировать свой бренд.

В настоящее время использование беспроводной связи не может полностью исключить использование проводной, но в некоторых областях может создать ей серьезную конкуренцию [7].

Литература

1. Зеленко О.В., Валеева Л.Р., Климанов С.Г. Обзор современных Web-технологий/ О.В. Зеленко, Л.Р. Валеева, С.Г. Климанов// Вестник технол. ун-та.-2015. Т. 18. -№ 2. -С.354 - 356.

2. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник для ВУЗов. – С-П: Питер, 2010. – 943.
3. Официальный сайт компании ПАО «Таттелеком». http://letai.ru/internet/connection_tech?cityV [электронный ресурс, дата обращения 01.05.2016].
4. Инновационные Wi-Fi решения от TP-LINK на выставке CES 2016. <https://hi-tech.mail.ru/review/tp-link-cs-2016/> [электронный ресурс, дата обращения 20.05.2016].
5. Байтмиров А.Д., Шустрова М.Л. Беспроводные технологии в промышленности/ А.Д. Байтмиров, М.Л. Шустрова// Вестник Казан. технол. ун-та.-2014. Т. 17. - № 14. -С.473 - 475.
6. Сюваткин В.С., Есипенко В.И., Ковалев И.П., Сухоробров В.Г. WiMAX – технология беспроводной связи: теоретические основы, стандарты, применение. – С-П: БХВ-Петербург, 2005. – 368.
7. Ягьяева Л.Т., Валеев М.Ю., Мубаракшин Л.Ф. Средства разработки беспроводной сети передачи данных WLAN/ Л.Т. Ягьяева, М.Ю. Валеев, Л.Ф. Мубаракшин// Вестник технол. ун-та.-2015. Т. 18. -№ 2. -С.399 - 402.

© **Е. Ю. Климанова**, старший преподаватель каф. АССОИ КНИТУ, klimanovsl@rambler.ru; **Ю. А. Мирошниченко**, магистр гр. 815-М13 той же кафедры, zimahom@mail.ru; **О. В. Зеленко**, старший преподаватель той же кафедры, app_olga@rambler.ru; **О. Ю. Леонтьева**, магистр гр. 815-М11 той же кафедры, le4ka1908@rambler.ru; **В. А. Сарачев**, магистр гр. 815-М12 той же кафедры, sarachev93@gmail.com.

© **E. Yu. Klimanova**, senior teacher, Automated systems of obtaining and information processing department, KNRTU, klimanovsl@rambler.ru; **Ju. An. Miroshechenko**, undergraduate KNRTU, zimahom@mail.ru; **O. V. Zelenko**, senior teacher, Automated systems of obtaining and information processing department, KNRTU, app_olga@rambler.ru; **O. Yu. Leonteva**, undergraduate KNRTU, le4ka1908@rambler.ru; **V. A. Sarachev**, undergraduate KNRTU, sarachev93@gmail.com.