

ВНЕДРЕНИЕ БЕСПРОВОДНОЙ СЕТИ ДЛЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА СГУГИТ

Андрей Геннадьевич Васильев

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, обучающийся кафедры прикладной информатики и информационных систем, e-mail: jshadymail@gmail.com

Татьяна Юрьевна Бугакова

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, заведующая кафедрой прикладной информатики и информационных систем, e-mail: kaf.pi@ssga.ru

Вячеслав Оюнович Сирин-оол

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, главный системный администратор, e-mail: info.sgugit@mail.ru

В статье рассматривается процесс внедрения беспроводной сети, создаваемой для обучающихся и преподавателей, а также некоторые планы по дальнейшему развитию беспроводной сети.

Ключевые слова: беспроводная сеть, телекоммуникации, учебный процесс, сеть

IMPLEMENTATION OF A WIRELESS NETWORK FOR THE EDUCATIONAL PROCESS OF SGUGT

Andrei G. Vasilev

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Student, e-mail: jshadymail@gmail.com

Tatyana Yu. Bugakova

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Ph. D., Head, Department of Applied Computer Science and Information Systems, e-mail: kaf.pi@ssga.ru

Vyacheslav O. Sirin-ool

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Chief System Administrator, e-mail: info.sgugit@mail.ru

The article discusses the process of implementation a wireless network created for students and teachers, as well as some plans for further development of wireless network.

Keywords: wireless network, telecommunications, educational process, network

За последние десятилетия очень активно росли и развивались информационные технологии. В 20 веке данные технологии, включающие в себя сбор, обработку и предоставление информации стали ведущими. Приобрели большое значение телефонные линии связи, распространилось телевидение, росла компьютерная индустрия, появился Интернет [5].

В наши дни данные области сильно перемешались и проникли друг в друга. В активно развивающемся мире, полном информации, которую нужно передать в пару кликов мыши разница между сбором, перемещением и сохранением информации стирается [2].

Компьютерная индустрия еще довольно молодая, однако прогресс в этой сфере является довольно впечатляющим. В самые ранние годы развития компьютерные системы были сильно централизованы, располагаясь в пределах одного помещения. Однако в один момент данная модель была заменена на ту, где вычисления проводятся группой соединенных между собой компьютеров. Данная модель называется компьютерной сетью. Сети бывают разные, однако соединяя их вместе получаются большие сети, хорошим примером которой будет Интернет [3].

Сейчас без Интернета сложно представить свое существование. Отсюда следует что в мире, где компьютер и Интернет – неотъемлемые части жизни человека, необходимо всегда иметь доступ к всемирной сети. Для этого лучше всего подходит беспроводная связь, которая не привязывает пользователя к определенной точке, как это делает проводная. Беспроводные сети развиваются с конца 20 века, однако тогда они были небезопасные и медленные [4]. В наше время беспроводные сети хорошо защищены и имеют скорости, которые близки, а в некоторых случаях и превышают скорости проводных соединений. Из-за этого беспроводная связь стала повсеместно использоваться, и все общественные места стараются сделать на своих территориях хот-споты – места, где можно подключиться к сети Интернет. Не обошла данная тенденция и СГУГиТ, где планируется внедрение безопасной и скоростной беспроводной сети для обучающихся и преподавателей [1].

Целью данной работы является проектирование и внедрение беспроводной сети для учебного процесса СГУГиТ.

Передача информации с помощью некоторых видов электромагнитных волн называется беспроводной связью. Большое количество сетевых технологий использует радиоволны. Для передачи информации через такие сети не нужна какая-либо физически существующая медная или оптическая среда, что делает беспроводные сети более универсальными, если сравнивать их с проводными. Существует множество технологий беспроводной связи, однако в данной работе будет применена популярная технология для построения локальных беспроводных сетей – Wi-Fi [6].

В работе и при эксплуатации были использованы следующие сетевые технологии:

VLAN (Virtual Local Area Network) - виртуальная локальная сеть. Данным термином называют группу узлов сети, виртуально отделенную от остальных. Получается так, будто бы они подключены к одному широкополосному домену. Данная технология работает на втором уровне модели OSI и описана в стандарте IEEE 802.1Q. Количество VLAN имеет лимит в 4096 [7].

Технология работы VLAN заключается в том, что он добавляет к кадру дополнительное поле размером 4 байта и сеть работает с кадром на основе этого

тега – так, будто бы для каждого кадра с тегом есть свой физический кабель, хотя разделение происходит лишь логически в одном физическом кабеле. Таким образом можно сказать, что данная технология позволяет разделять различный сетевой трафик без использования дополнительного набора кабелей и устройств. Пример работы технологии VLAN представлен на рисунке.

SSID или Service Set Identifier.

Service Set называют группу беспроводных устройств, которые работают под одним SSID. SSID в свою очередь служат определенными «именами» для сетей, которые обозначаются обычными буквами и цифрами.

Данные идентификаторы рассылаются широковещательно точками доступа для объявления о наличии определенной сети.

Также для целей безопасности можно скрыть SSID (перестать вещать), после чего подключение будет осуществляться только через прямой ввод SSID.

Если клиент попадет в зону вещания двух одинаковых SSID, то приемник будет выбирать между ними на основе данных об уровне сигнала. Стандарт 802.11 дает свободу в выборе критериев для установления соединения.

Для обеспечения безопасности сети можно ассоциировать один SSID с группой точек доступа, в следствии чего будет проще сменить идентификатор, поскольку не нужно будет менять его для каждой точки [10].

MIMO (Multi Input Multi Output) – метод, при использовании которого можно увеличить полосу пропускания канала благодаря использованию нескольких антенн на прием и на передачу. MIMO позволяет в одном частотном диапазоне передавать больше данных. Кроме этого, технология MIMO использует пространственное мультиплексирование, что означает одновременную передачу нескольких пакетов по одному каналу [8].

Принесена технология MIMO была со стандартом 802.11n, который появился в 2009 году. Благодаря этому удалось увеличить скорость беспроводного соединения с 54 Мбит/сек до 300 Мбит/сек.

На начальных этапах становления технологии были проблемы совмещения устройств, которые не поддерживали MIMO. Однако сейчас практически каждый популярный производитель поддерживает данную технологию. Также проблемой в начале была цена MIMO устройств, впрочем, компания Ubiquiti совершила здесь революцию, наладив производство по демократичным ценам.

Power over Ethernet (PoE) – данная технология позволяет передавать электрическую энергию по витой паре вместе с данными. Power over Ethernet активно используется для питания IP-телефонов, точек доступа, IP-камер, а также других устройств, к которым может быть проблематично проводить отдельный электрический кабель [9].

Для покупки и установки было выбрано оборудование компании Ubiquiti линейки UniFi. Точки доступа данной компании обладают сравнительной небольшой ценой, однако предлагают хорошие характеристики для работы. Также для загрузки предлагается бесплатное приложение UniFi Controller.

В линейке UniFi есть большой выбор точек доступа. Исходя из цены и нужных для строящейся сети характеристик были выбраны две точки: UniFi AP

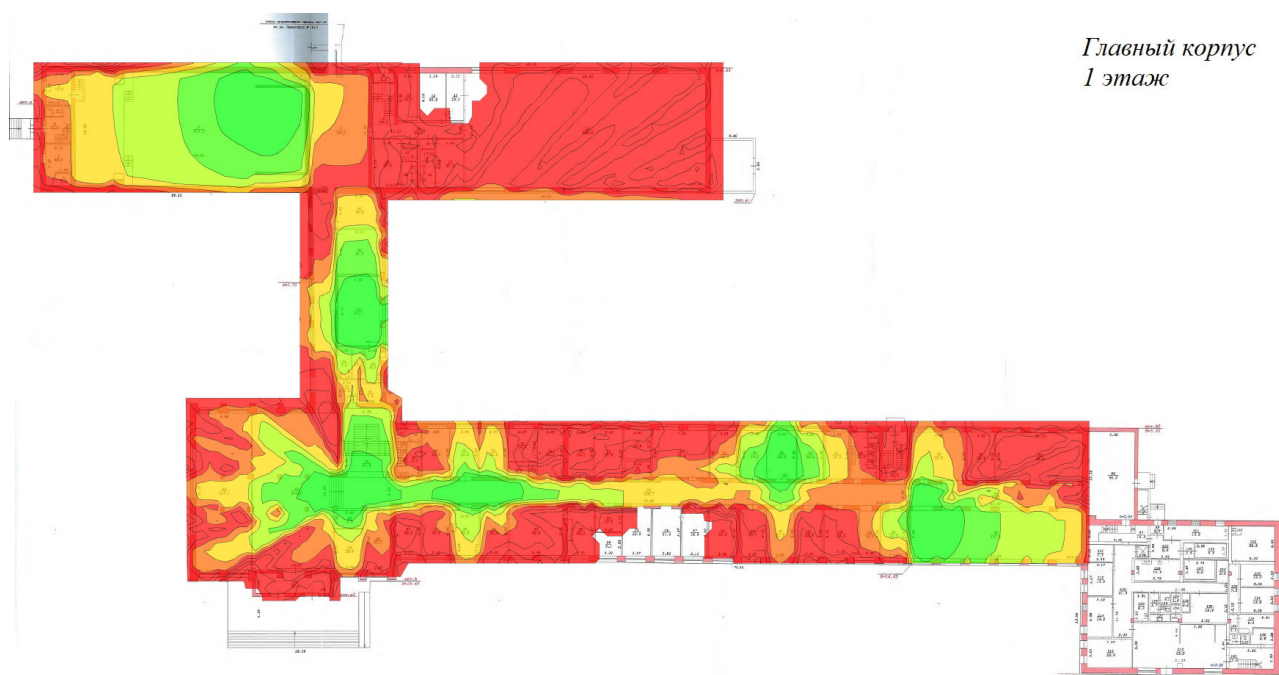
и UniFi AP nanoHD. Первый вариант – самая простая и распространенная точка доступа, однако обладающая достаточной для средненагруженных сценариев характеристиками и зарекомендовавшей себя как надежный вариант. Работает на единственной частоте 2.4 ГГц, скорость до 150 мегабит.

Говоря о UniFi AP nanoHD – втором варианте, надо сказать, что это отличный вариант в соотношении цены и производительности. Данная точка будет обеспечивать улучшенную производительность при большом количестве подключений благодаря технологии MIMO, поэтому поставлена она будет в особо посещаемые места.

Пример расстановки точек на первом этаже главного корпуса. На данном этаже людными местами являются актовый зал, буфет, холл. Также важно будет установить точки доступа около кабинета ректора, деканата ИГиМ и в библиотеке.

В специальной программе для обследования местности были выставлены различные характеристики здания, а также поставлены UniFi точки доступа. Большую часть пространства занимают кирпичные стены (~10 дБ ослабление сигнала), окна (~6 дБ ослабления), двери (~6 дБ ослабления) и перегородки (~ 5 дБ ослабления).

Исходя из результатов данного обследования (рисунок) можно сделать вывод о том, что все главные зоны прибывания людей на первом этаже главного корпуса будут покрыты.



Обследование первого этажа главного корпуса

В ближайшее время в сеть будут добавлены несколько UniFi nanoHD точек доступа, которые будут расставлены там, где их меньше всего. В итоге планирую-

ется получить сеть, с которой можно будет работать в любой точке университета, имея при этом приемлемую для большинства действий скорость.

Поскольку сейчас для защиты сети используется лишь WPA2 Personal с авторизацией по ключу, в ближайшее время планируется перевести сеть на авторизацию WPA2-Enterprise, которая будет использовать сервер RADIUS для этого.

Также хорошим вариантом будет добавить для открытой сети возможность авторизации с помощью телефона, поскольку сейчас есть только Facebook и Google.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Астахова, И.Ф. Компьютерные науки. Деревья, операционные системы, сети / И.Ф. Астахова и др. - М.: Физматлит, 2013. - 88 с.
2. Баринов, В.В. Компьютерные сети: Учебник / В.В. Баринов, И.В. Баринов, А.В. Пролетарский. - М.: Academia, 2018. - 192 с.
3. Кузьменко, Н.Г. Компьютерные сети и сетевые технологии / Н.Г. Кузьменко. - СПб.: Наука и техника, 2013. - 368 с.
4. Куроуз, Дж. Компьютерные сети: Нисходящий подход / Дж. Куроуз. - М.: Эксмо, 2018. - 800 с.
5. Максимов, Н.В. Компьютерные сети: Учебное пособие / Н.В. Максимов, И.И. Попов. - М.: Форум, 2017. - 320 с.
6. Новожилов, Е.О. Компьютерные сети: Учебное пособие / Е.О. Новожилов. - М.: Академия, 2018. - 176 с.
7. Олифер, В. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник / В. Олифер, Н. Олифер. - СПб.: Питер, 2016. - 176 с.
8. Палмер, Майкл Проектирование и внедрение компьютерных сетей / Майкл Палмер, Роберт Брюс Синклер, Майкл Палмер. - М.: БХВ-Петербург, 2018. - 740 с.
9. Столлингс, В. Компьютерные сети, протоколы и технологии Интернета / В. Столлингс. - СПб.: BHV, 2005. - 832 с.
10. Таненбаум, Э. Компьютерные сети / Э. Таненбаум. - СПб.: Питер, 2019. - 960 с.

© А. Г. Васильев, Т. Ю. Бугакова, В. О. Сирин-оол, 2021