

Министерство образования и науки Украины
Севастопольский национальный технический университет



ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПРИЕМА-ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ПО РАДИОКАНАЛУ.

Методические указания
к лабораторной работе № 2
по дисциплине
“ИНФОРМАЦИОННО ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ”

для студентов специальности 7.080401-
"Информационные управляющие системы и технологии"
всех форм обучения

Севастополь
2008

УДК 681.326(075)

Исследование структуры информационно-измерительной системы приема-передачи данных по радиоканалу. Методические указания к лабораторной работе № 2 по дисциплине «Информационно измерительные системы», для студентов специальности 7.080401 – «Информационные управляющие системы и технологии» всех форм обучения, Сост. – Ю.Т. Щетинин – Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2007. – 36 с.

Целью методических указаний является исследование принципов устройства и функционирования сетевых беспроводных адаптеров, выработка у студентов практических навыков по созданию, настройке локальной вычислительной сети на базе беспроводного сетевого оборудования.

Методические указания утверждены на заседании кафедры Информационных Систем. Протокол № 6 от 11 января 2008 г.

Рецензент: доцент кафедры информационных систем СевНТУ, канд. техн. наук Ерошко А.А.

Допущено учебно-методическим центром СевНТУ в качестве методических указаний.



СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Цель работы	4
2. Основные положения	4
2.1 Описание лабораторной установки	4
3. Технические характеристики	4
3.1 Плата L-154	4
3.1.1 Аналого-цифровой преобразователь (АЦП)	5
3.1.2 Цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП)	6
3.1.3 Цифровые входы и выходы	7
3.1.4 Счётчики-таймеры	7
3.1.5 Описание переключателей на плате	7
3.1.6 Установка базового адреса	8
3.1.7 Установка номера линии прерывания IRQ	8
3.1.8 Формат кода с АЦП	9
3.1.9 Вывод напряжения +5В на разъём	9
3.1.10 Вывод напряжения +12В на разъём	9
3.1.11 Вывод напряжения -12В на разъём (J6)	10
3.2 Беспроводной PCI-адаптер D-Link AirPlusG DWL-G510	10
3.2.1 Скорость соединения	11
3.2.2 Полоса пропускания	11
3.2.3 Защита сети	11
3.2.4 Установка	11
3.2.5 Основные характеристики	12
3.2.6 Физические параметры и условия эксплуатации	13
4. Подготовка к работе	14
4.1 Плата L-154	14
4.1.1 Описание разъёма для подключения сигналов	14
4.1.2 Подключение сигналов	14
4.1.3 Тестирование платы АЦП	15
4.1.4 Схема тестовой заглушки	16
4.2 Беспроводной PCI-адаптер D-Link AirPlusG DWL-G510	16
4.2.1 Целесообразность использования беспроводных локальных сетей	16
4.2.2 Стандарты беспроводных локальных компьютерных сетей	17
4.2.3 Проблемы защищенности и качество обслуживания	18
4.2.4 Коммуникационные компоненты беспроводных сетей	21
4.2.5 Использование программы настройки	23
5. Порядок выполнения работы	25
6. Содержание отчета	26
7. Контрольные вопросы	26
Библиографический список	26

1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

Целью данной работы является изучение структуры информационно – измерительной системы (ИИС), технических характеристик преобразователей аналог – код и код – аналог, программного обеспечения, и овладение навыками практической работы в системе, а также исследование принципов работы беспроводных сетевых адаптеров и их технических характеристик, выработка у студентов практических навыков по созданию, настройке локальной вычислительной сети на базе беспроводного сетевого оборудования.

2. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ.

2.1. Описание лабораторной установки

В данной лабораторной работе исследуется структура информационной системы (ИС), включающая датчики измерений неэлектрических величин (НЭВ), преобразователи аналог-код и код-аналог i-154, программное обеспечение системы, прием, накопление и оперативная обработка измеренных данных. Полученные данные передаются по беспроводной сети при помощи беспроводного PCI-адаптера D-Link AirPlusG DWL-G510.

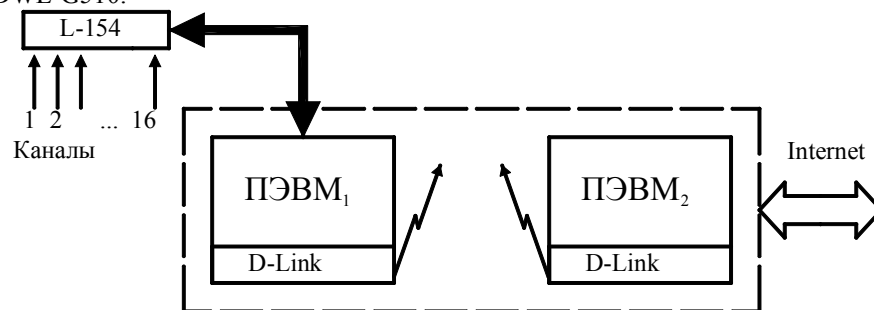


Рисунок 2.1- Структурная схема лабораторной установки

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1. Плата L-154

Плата L-154 является быстродействующим и надежным устройством для ввода и вывода аналоговой и цифровой информации в персональных IBM-совместимых компьютерах.



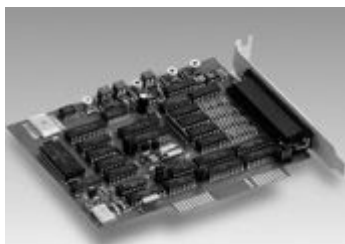


Рисунок 3.1 – Внешний вид платы L-154

Таблица 1– Характеристики измерительных каналов

Измеряемый параметр	Тип датчика	Диапазон	Разрешающая способность	Точность
Гидростатическое давление, МПа	тензометрический	0 – 10	$2,5 \cdot 10^{-3}$	$\pm 0,015$
Температура, °С	термометр сопротивления	-2 - +35	0,01	$\pm 0,04$
Электрическая проводимость	индуктивный	1д: 0-0,9 2д: 0,8-1,7	$2,5 \cdot 10^{-4}$	$\pm 1,25 \cdot 10^{-3}$

Плата L-154 предназначена для преобразования аналоговых сигналов в цифровую форму для персональной ЭВМ, а также для ввода /вывода цифровых ТТЛ линий и управления одним выходным аналоговым каналом (цифро-аналоговый преобразователь).

3.1.1. Аналого-цифровой преобразователь (АЦП).

На плате имеется один АЦП, на вход которого при помощи коммутатора может быть подан один из 16 (32) аналоговых каналов с внешнего разъёма платы. В таблице представлены параметры АЦП.

Таблица 2 – Параметры АЦП

Количество каналов	16 дифференциальных 32 с общей землёй
Разрядность	12 бит
Время преобразования	1,7 мкс
Входное сопротивление	2Мом
Диапазон входного сигнала	$\pm 5,12\text{В}$, $\pm 2,56\text{В}$, $\pm 1,024\text{В}$
Максимальная частота преобразования	70кГц
Защита входов	$\pm 20\text{В}$ при включенном питании компьютера $\pm 10\text{В}$ при выключенном питании компьютера
Интегральная нелинейность преобразования	$\pm 0,8$ МЗР, макс. $\pm 1,2$ МЗР
Дифференциальная нелинейность преобразования	$\pm 0,5$ МЗР, макс. $\pm 0,75$ МЗР
Отсутствие пропуска кодов	гарантировано 12 бит
Время установки аналогового тракта при максимальном перепаде напряжения	4 мкс
Межканальное прохождение	Менее 0,5 МЗР на полосе 10кГц 1МЗР на полосе 50 кГц
Смещение нуля	$\pm 0,5$ МЗР, макс. ± 1 МЗР
Полоса пропускания сигнала	Не более 250 кГц

3.1.2. Цифро-аналоговый преобразователь(ЦАП).

На плате установлен один ЦАП, который выдаёт постоянное напряжение в соответствии с записанным в него цифровым кодом. Параметры ЦАП представлены в таблиц 3.

Таблица 3 – Параметры ЦАП

Количество каналов	1
Разрядность	12 бит
Время установления	10 мкс
Выходной диапазон	$\pm 5,12\text{В}$



3.1.3. Цифровые входы и выходы.

На плате имеется 8 цифровых входных ТТЛ линий и 8 выходных ТТЛ линий, при помощи которых можно управлять внешними устройствами, осуществлять цифровую синхронизацию ввода. Данные представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Параметры ЦАП

Входной порт	8 бит ТТЛШ
Выходной порт	8 бит ТТЛШ
Напряжение низкого уровня	·мин. 0,0В· макс. 0,4В
Напряжение высокого уровня	·мин. 2,5В· макс. 5,0В
Выходной ток низкого уровня (макс.)	4 мА
Выходной ток высокого уровня (макс.)	0,4 мА

3.1.4. Счётчики-таймеры.

На плате установлено три счётчика-таймера (одна микросхема 580ВИ53) с кварцевой стабилизацией 1 МГц, при помощи которых осуществляется программная синхронизация ввода и генерирование прерываний IRQ.

Первый и второй счетчик является 16 – битными каскадно соединенными счётчиками. Счётный вход третьего канала выведен на внешний разъём для возможности внешней синхронизации процессов ввода и вывода.

3.1.5. Описание переключателей на плате.

На плате имеется возможность изменения ряда параметров при помощи аппаратных перемычек на плате, представленной на рисунке 3.

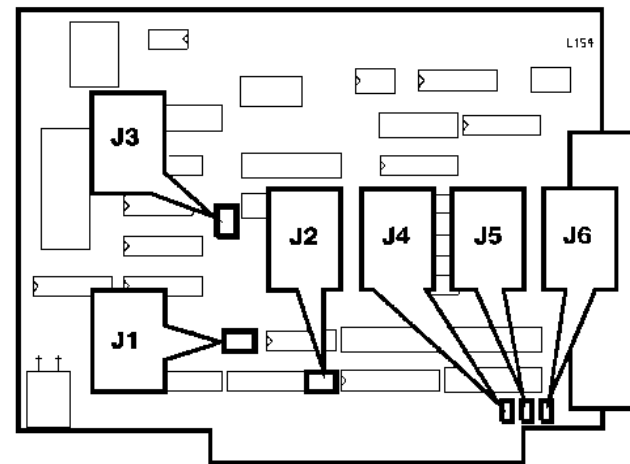


Рисунок 3.2 – Вид внешней платы.

3.1.6. Установка базового адреса.

Адресные перемычки определяют адрес платы в адресном пространстве компьютера. Плата занимает 16 последовательных ячеек, начиная с адреса, указанного в таблице 5. Скорее всего, переключение базового адреса Вам потребуется для установки более чем одной платы АЦП в один компьютер.

Таблица 5 – Выбор базового адреса (J1)

Коннектор	Адрес
C1-C2	300H
C2-C3	310H
C5-C6	330H
C4-C5	340H

3.1.7. Установка номера линии прерывания IRQ.

Плата может генерировать прерывания: IRQ3, IRQ4, IRQ5 или IRQ6, номер IRQ выбирается при помощи перемычек, описанных в Таблице 6.



Таблица 6 – Установка линии прерывания (J2)

Коннектор	Линия прерывания
C4-C5	IRQ3
C5-C6	IRQ4
C2-C3	IRQ5
C1-C2	IRQ6

3.1.8. Формат кода с АЦП.

Для совместимости с программным обеспечением для платы L-153 на плате L-154 предусмотрено изменение формата кода данных от АЦП при помощи перемычек. Заводская конфигурация перемычек формата АЦП установлена в режиме совместности с платой L-153.

Таблица 7 – Установка формата кода АЦП (J3)

Коннекторы	Код от АЦП
C1-C2 C5-C6	Код от 0 до 4095 (совместим с L-153)
C2-C3 C4-C5	Код от -2048 до 2047

3.1.9. Вывод напряжения +5В на разъём.

На плате имеется возможность вывода на внешний разъём трёх линий питания с шины компьютера, представленных в таблице 8.

Таблица 8 – Вывод +5В на разъём (J4)

Коннектор	Напряжение +5В
C1-C2	выведено на внешний разъём
отсутствует	не выведено на внешний разъём

3.1.10. Вывод напряжения +12В на разъём.

Таблица 9 – Вывод +12В на разъём (J5)

Коннектор	Напряжение +12В
C1-C2	выведено на внешний разъём
отсутствует	не выведено на внешний разъём

3.1.11. Вывод напряжения -12В на разъём(J6).

Таблица 10 – Вывод -12В на разъём (J6)

Коннектор	Напряжение -12
C1-C2	выведено на внешний разъём
отсутствует	не выведено на внешний разъём

Таблица 11 – Заводская установка перемычек

Базовый адрес	300H
Номер прерывания	IRQ 3
Формат кода с АЦП	совместим с L-153
Вывод +5В на разъём	не выведен
Вывод -12В на разъём	не выведен
Вывод +12В на разъём	не выведен

3.2. Беспроводной PCI-адаптер D-Link AirPlusG DWL-G510

Беспроводной PCI-адаптер D-Link AirPlusG DWL-G510 предназначен для подключения настольного компьютера к беспроводной сети. Он основан на последней усовершенствованной технологии, применяемой в чипах для беспроводного оборудования, с улучшенными функциями безопасности для защиты беспроводного соединения от внешних вторжений. Эта беспроводная сетевая карта стандарта 802.11g поддерживает скорость беспроводного соединения до 54 Мбит/с при работе с другими устройствами стандарта 802.11g, обеспечивая высокую пропускную способность, позволяющую передавать интенсивный поток данных.



Рисунок 3.3 – Внешний вид D-Link AirPlusG DWL-G510



3.2.1. Скорость соединения

DWL-G510 обеспечивает скорость соединения до 54Мбит/с при работе с устройствами стандарта 802.11g. Повышенная скорость и работа на частоте 2,4 ГГц, доступной для общественного использования в большинстве стран, плюс мобильность и удобство, присущее беспроводным сетям, делают это устройство идеальным решением для приложений, требующих высокой полосы пропускания.

3.2.2. Полоса пропускания

Сетевая карта DWL-G510 обладает обратной совместимостью с беспроводными устройствами стандарта 802.11b, обеспечивая взаимодействие с оборудованием более ранних стандартов. Обеспечивая совместимость с существующим беспроводным сетевым оборудованием, этот адаптер позволяет увеличивать пропускную способность сети, сохраняя при этом средства, вложенные в сеть.

3.2.3. Защита сети

Адаптер DWL-G510 поддерживает WPA (Wi-Fi™ Protected Access) и 802.1x для аутентификации пользователей беспроводной сети, обеспечивая высокий уровень защиты данных и канала связи. В комплект поставки DWL-G510 входит программа настройки, позволяющая компьютеру обнаружить доступные беспроводные сети, а также создать и сохранять детализированные профили подключения для наиболее часто используемых сетей.

3.2.4. Установка

Сетевая карта поддерживает PCI plug-and-play, что позволяет легко установить ее в компьютер для прямого подключения к любому беспроводному устройству в режиме Ad-hoc или через точку доступа или маршрутизатор в режиме Инфраструктура. При использовании с другими продуктами серии D-Link AirPlusG сетевая карта автоматически подключится к сети.

3.2.5. Основные характеристики:

Стандарты беспроводных сетей:

- 1.Беспроводные локальные сети 802.11g
- 2.беспроводные локальные сети 802.11b

Тип адаптера:

- 1.32-х разрядный PCI-интерфейс, соответствие Local Bus 2.2
- 2.Низкопрофильная короткая PCI-карта

Метод доступа: CSMA/CA с ACK

Типы сетевой архитектуры:

- 1.Режим Ad-hoc
2. Режим Инфраструктура

Используемые частоты: От 2,4 до 2,4835 ГГц

Используемые каналы:

- 1.FCC: 11
- 2.ETSI: 13

Модуляция:

1. 802.11b: DQPSK, DBPSK, DSSS, CCK
2. 802.11g: BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM, OFDM

Чувствительность приемника (для 802.11b):

1. - 84dBm для 11 Мбит/с (8% PER)
2. - 90dBm для 2 Мбит/с (8% PER)

Чувствительность приемника (для 802.11g) (1000-байт PDUs 10% PER):

1. -87dBm для 6 Мбит/с
2. -86dBm для 9 Мбит/с
3. -85dBm для 12 Мбит/с
4. -83dBm для 18 Мбит/с
5. -80dBm для 24 Мбит/с
6. -76dBm для 36 Мбит/с
7. -71dBm для 48 Мбит/с
8. -66dBm для 54 Мбит/с

Мощность передатчика (для 802.11b):



+18dBm для 11 Мбит/с, 5.5 Мбит/с, 2 Мбит/с, и 1 Мбит/с

Мощность передатчика (для 802.11g):

1. От +12dBm до 16dBm для 54 Мбит/с
2. От +13dBm до 17dBm для 48 Мбит/с
3. От +16dBm до 17dBm для 36 Мбит/с
4. От +17dBm до 19dBm для 24, 18, 12, 9, и 6 Мбит/с

Безопасность:

1. 64 /128/152-бит WEP-шифрование данных
2. WPA EAP, WPA PSK

Антенна: Съёмная всенаправленная дипольная антенна с коэффициентом усиления 2dBi с разъемом RP-SMA

Радиус действия*:

1. В помещении: до 100 м
2. Вне помещения: до 400 м

* На радиус действия могут влиять факторы окружающей среды

3.2.6. Физические параметры и условия эксплуатации:

Индикаторы:

1. Power
2. Activity

Питание: 5В постоянного тока +/- 10%

Потребляемая мощность:

1. Передача: 1650 мВт (max.)
2. Прием: 950 мВт (max.)
3. "Спящий" режим: 40 мВт (max.)

Размеры: 120 (длина) x 64 (ширина) x 6 (высота) мм

Вес: 78 г.

Рабочая температура: От 0° до 55° C

Температура хранения: От -20° до 75° C

Влажность при работе: От 10% до 90% без образования конденсата

Влажность при хранении: От 5% до 95% без образования конденсата

Излучение (EMI):

1. FCC Class B
2. CE

Поддерживаемые операционные системы: Windows 98 SE, ME, 2000, XP

4. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ.

4.1. Плата L-154

Подготовка изделия к работе состоит из двух частей:

- Подключение сигналов
- Конфигурирование ПЭВМ

4.1.1. Описание разъёма для подключения сигналов.

На внешний разъём платы выведены:

- 32 линии для подключения каналов АЦП.
- 1 линия выхода ЦАПа.
- 8 линии для ввода цифровых ТТЛ сигналов.
- 8 линии для выхода цифровых ТТЛ сигналов.
- 3 линии вывода питания с шины компьютера.
- 4 линии аналоговой земли.
- 1 линия общей земли (для 32 – канального подключения сигналов).
- 1 линия цифровой земли.
- 1 линия строка чтения цифрового порта.
- 1 линия счётного входа третьего таймера.
- 1 линия внешнего запуска АЦП.

4.1.2. Подключение сигналов.

Перед подключением каких-либо источников сигнала необходимо обеспечить общий контур заземления Вашего РС и подключаемых к нему приборов. Для этого необходимо соединить контакт 12, 33, 53 или 56 разъёма платы с контуром заземления Ваших приборов.

При дифференциальном подключением измеряется разность напряжений между двумя входами канала. При дифференциальном подключении обеспечивается подавление шумов, возникающих на соединительных проводах, на 60 дБ. Однако необходимо помнить, что для корректной работы дифференциального усилителя необходимо, чтобы потенциал каждого входа относительно земли (т.н. синфазное напряжение) не превышал установленного



входного диапазона. Каждый источник сигнала подключается к соответствующему каналу АЦП ДВУМЯ проводами. Не инвертирующий вход АЦП подключается к входной клемме источника, а инвертирующий вход АЦП заземляется непосредственно на корпусе источника сигнала. Общий контур заземления необходимо проводить отдельным проводом. Схемы представлены на рисунках 5 и 6.

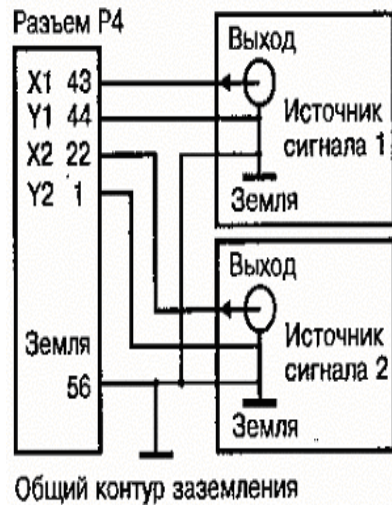


Рисунок 4.1 — Пример подключения сигналов в дифференциальном режиме

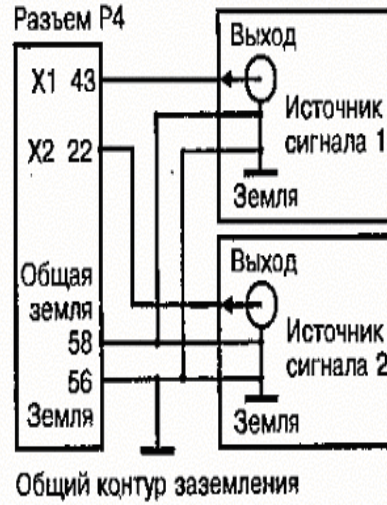


Рисунок 4.2 — Пример подключения сигналов в 32 – канальном режиме

Входные каналы АЦП защищены от пробоя буферными резисторами 1кОм и встроенными защитными диодами в аналоговых коммутаторах. Такая схема позволяет обеспечить защиту от превышения входного напряжения над напряжением питания на 10 В. Т.е. при включенном компьютере защита работает до $\pm 20\text{В}$, а при выключенном до $\pm 10\text{В}$.

4.1.3. Тестирование платы АЦП.

Программное обеспечение:

В состав базового программного обеспечения, поставляемого с платой, входит программа Oscilloscope, которая позволяет проводить тестирование платы при помощи специальной тестовой заглушки. Через тестовую заглушку выход ЦАП в определенном порядке подается на входы аналоговых каналов, что позволяет проводить самотестирование платы.

Для тестирования платы необходимо:

- Надеть на выходной разъем платы тестовую заглушку;

- Войти в программу Oscilloscope;
- Войти в меню “(А) Приложения”;
- Войти в подменю “S (Тестирование платы)”;
- Активизировать кнопку “Проверка режимов.”.

После этого программа приступит к тестированию платы. В процессе проверки тестируются:

- Генерирование прерываний ;
- Работа всех каналов АЦП;
- Цифровые ТТЛ линии;
- Работа таймеров.

Программа производит тестирование до тех пор пока её не остановят, нажатием клавиши “СТОП”. В окошке “Циклов” программа выводит номер текущего цикла тестирования, в случае обнаружения ошибки программа зажигает красную лампочку напротив соответствующего названия и показывает в окошке “Ошибок” общее число обнаруженных ошибок”.

4.1.4. Схема тестовой заглушки.

Тестовую заглушку можно приобрести на фирме производителя или сделать её в соответствии с прилагаемой схемой.

Необходимо замкнуть контакты разъёма в группах:

- 1 группа;— 1,2,3,6,7,10,25,26,29,30,32,45,48,49,52,55;
- 2 группа;— 4,5,8,9,11,23,24,27,28,31,33;
- 3 группа;— 43,44,46,47,50,51,53,58.

а также следующие пары контактов:

34-40, 13-39, 35-20, 14-18, 36-41, 15-17, 37-19, 16-38.

4.2. Беспроводной PCI-адаптер D-Link AirPlusG DWL-G510

4.2.1. Целесообразность использования беспроводных локальных сетей

В практической деятельности встречаются ситуация, в которой принципиально невозможна прокладка кабеля (это, как правило, старинные здания либо очень дорогие интерьеры, где стоимость прокладки кабельной сети непомерно высока), или важна скорость развертывания сети (временные сети на выставках, семинарах и т.п.). Само собой, что в этой области у беспроводного решения нет конкуренции. Отсюда и рост спроса на беспроводные локальные вычислительные сети WLAN (*Wireless Local Area Network*), которые все чаще применяют для самых разных задач.



Беспроводные корпоративные сети создаются для объединения удаленных локальных сетей при отсутствии между ними проводных или волоконно-оптических каналов или необходимости их резервирования. В зависимости от требований к беспроводной сети она строится либо на беспроводных сетевых адаптерах с использованием точки доступа в качестве базовой станции, что обеспечивает минимальную стоимость, либо на беспроводных маршрутизаторах, что позволяет достичь максимальной производительности.

Сеть на беспроводных адаптерах позволяет подключать по радио к точке доступа базовой станции как отдельные компьютеры, так и проводные сети, при назначении одного из компьютеров такой сети сервером радиодоступа и оснащении его проводным и беспроводным сетевым адаптером. Более эффективные сети получаются при использовании оборудования, специально созданного для этих целей – беспроводных маршрутизаторов. Такие устройства могут использоваться как для создания каналов "точка-точка", так и для развертывания масштабных сетей сложной топологии с возможностью многократной ретрансляции сигналов

4.2.2. Стандарты беспроводных локальных компьютерных сетей

Для беспроводных сетей разработан стандарт IEEE 802.11. IEEE постоянно совершенствует спецификацию, чтобы обеспечить ее применимость в более широком кругу приложений. В настоящее время реализованные стандарты:

802.11b

- ♦ частотный диапазон излучаемых сигналов — 2,4 ГГц;
- ♦ число непересекающихся частотных каналов — 3;
- ♦ модуляция — CCK (*Complementary Code Keying*), 22 МГц на канал, одна несущая;
- ♦ метод доступа — CSMA/CD;
- ♦ максимальная скорость передачи данных — 11 Мбит/с.

802.11a

- ♦ частотный диапазон — 5 ГГц;
- ♦ число непересекающихся частотных каналов — 8;
- ♦ модуляция — OFDM (*Orthogonal Frequency Division Multiplexing*), 20 МГц на канал, несколько несущих;
- ♦ метод доступа — CSMA/CD;
- ♦ максимальная скорость передачи данных — 54 Мбит/с.

Обе спецификации одобрены IEEE и определяют радиочастотные параметры беспроводных сетей. Перспективы обоих стандартов вполне

очевидны, так как 802.11b, проигрывая 802.11a в скорости передачи, выигрывает в дальности, к тому же доминированию 802.11a мешает то, что использование диапазона 5 ГГц пока еще не разрешено в Европе и некоторых других регионах. Как следствие, одно из решений, которое может появиться в ближайшее время, — упомянутые двухдиапазонные устройства 802.11a/b. Еще один не одобренный пока стандарт — использование модуляции OFDM в диапазоне 2,4 ГГц — получил обозначение 802.11g (эта спецификация полностью включает в себя 802.11b, допуская применение и CCK, и OFDM), и, как следствие, в недалеком будущем возможно появление устройств, поддерживающих 802.11a/g (a/b/g).

Остальные спецификации, из которых на сегодняшний день одобрены только первые две, определяют:

- 802.11c — таблицы маршрутизации для беспроводных «мостов»;
- 802.11d — международный роуминг в беспроводных сетях;
- 802.11e — технология QoS (*Quality of Service*) в применении к беспроводным сетям;
- 802.11f — протоколы для обмена данными между точками доступа (базовыми станциями);
- 802.11h — дополнительные требования, относящиеся к европейскому региону;
- 802.11i — улучшенные по сравнению с базовыми стандартами технологии защиты данных.

802.11a, 802.11b и 802.11g относятся к физическому уровню среды передачи; 802.11d, 802.11e, 802.11i и 802.11h — к вышележащему MAC-уровню, оставшиеся два — к более высоким уровням (модель OSI).

Проблем с распространением беспроводных сетей и сертификацией соответствующих устройств в разных странах более чем достаточно, это хорошо видно из диаграммы разрешенной мощности излучения в диапазоне 5 ГГц, но учитывая, что этот диапазон, в отличие от более низкочастотных, пока еще не поделен в большинстве регионов, положительное решение — лишь дело времени.

4.2.3. Проблемы защищенности и качество обслуживания

Кроме собственно выбора радиочастотного диапазона и типа модуляции одной из самых больших проблем беспроводных сетей с момента их появления была низкая защищенность от перехвата данных. В отличие от сетей кабельных, где перехват информации едва ли возможен без физического доступа к среде передачи (собственно кабелю или коммутационному оборудованию), беспроводные сети оказываются практически незащищенными, если не применять специальных мер. Частично вопросы безопасности



решаются путем использования направленных антенн, в частности адаптивных фазированных решеток, которые могут в скором времени появиться даже в составе чипов. Тем не менее, эта технология не отменяет предусматривавшегося еще в самых ранних спецификациях шифрования данных.

Первой реализацией системы защиты с шифрованием данных стала спецификация WEP (*Wireless Equivalent Privacy*), принятая IEEE в 1999 году и основанная на шифровании данных с помощью 24-битного ключа RC4. Однако уже в 2000 году были найдены способы, позволяющие либо быстро определить ключ на основе анализа передаваемых данных (ключ оказался слишком «слабым», в некоторых случаях для его определения достаточно проанализировать всего около 8 тысяч пакетов), либо подменить нешифруемый заголовок пакета (в радиосетях такая подмена реализуется гораздо легче, чем в сетях проводных) для того, чтобы перенаправить декодированный точкой доступа пакет другому получателю, для которого он будет закодирован уже его собственным ключом.

В качестве исправления WEP была принята спецификация TKIP (*Temporal Key Integrity Protocol*), устранившая все известные бреши WEP, но значительно повлиявшая на пропускную способность сети. TKIP обеспечила лишь минимальный уровень защиты, так как более серьезные решения потребовали бы изменения аппаратной части беспроводных устройств и серьезного изменения других протоколов.

В качестве решения 802.11i сейчас предлагается одновременное внесение изменений в аппаратуру, пересмотр конструкции протоколов и применение специального протокола шифрования AES (*Advanced Encryption Standard*), предусматривающего использование как серьезных алгоритмов, так и 128-битных ключей.

Еще одна обсуждавшаяся на IDF проблема, решение которой значительно отличается от аналогичного для проводных сетей, — обеспечение прикладных сервисов требуемой полосой пропускания и допустимой задержкой передачи данных (**QoS**). Трудность ее решения в том, что количество ошибочных пакетов в беспроводных сетях может достигать 10–20%, скорость передачи данных зависит от местоположения клиента и может изменяться во время соединения, а также в том, что устройство, управляющее выделением требуемой полосы пропускания, не знает, какими ресурсами оно может располагать, в связи с тем, что соседнее аналогичное устройство может в любой момент использовать часть этих ресурсов для своих нужд.

Спецификация 802.11e предполагает маркировать пакеты, относящиеся к критичным потокам данных, специальными метками приоритета. Максимальный приоритет получают пакеты потоков передачи голоса, как наиболее критичные к задержке и полосе пропускания, на втором месте идут потоки передачи видеoinформации, которым выделяется требуемая

полоса при ее наличии, пакеты же передачи данных используют оставшиеся ресурсы. В проводных сетях для реализации сервиса QoS применяется протокол RSVP, однако, в данном случае разработчики решили обойтись без него: многие существующие приложения не используют этот протокол, и индустрия постепенно от него отказывается, в частности Microsoft Windows XP этот протокол не поддерживает. В то же время спецификация предполагает, что если данные протокола RSVP доступны, то беспроводные устройства должны ими пользоваться, передавая соответствующую информацию на MAC-уровень.

802.11e сфокусирован на обеспечении двух моментов: возможность передачи аудио- и видеoinформации для устройств бытового назначения (как минимум три одновременных канала передачи изображения формата DVD MPEG-2 или один поток формата HDTV MPEG-2 для сетей 802.11a) и обеспечение совместимости с существующими сервисами резервирования ресурсов (определения приоритетов) в корпоративных сетях. Стандарт должен также обеспечить полную совместимость с устройствами, не поддерживаемыми 802.11e.

Предлагаемое решение представляет собой комбинацию неуправляемого метода доступа к среде передачи, используемого сегодняшними беспроводными сетями (CSMA/CD) и управляемого, когда в сети имеется координирующее устройство, определяющее порядок доступа к среде передачи остальных устройств. Достоинства первого метода обеспечивают эффективную передачу плохо предсказуемого «пакетного» трафика большого объема и возможных повторений передачи вследствие ошибок, второй позволяет эффективно регулировать полосу пропускания для задач, генерирующих не слишком большой, но предсказуемый трафик. Современные реализации беспроводных сетей предусматривают передачу данных только от клиента к точке доступа и обратно. Спецификация же 802.11e добавляет возможность обмена трафиком непосредственно между двумя клиентами. Это не только позволит более эффективно использовать полосу пропускания, но и добавит некоторые функциональные возможности, в частности для домашних беспроводных сетей, которые могут обходиться без точки доступа вообще. Предполагается, что технология обеспечит функционирование мультимедийных сетевых приложений, а также передачу трафика шины 1394 (видеопотока) в беспроводных сетях.

Несмотря на одно и то же назначение беспроводного и проводного сетевого оборудования, разница в их установке, монтаже и настройке немалая. Вызвана она различиями в свойствах физических сред, используемых для передачи информации. И если в случае с проводным оборудованием основополагающим законом, описывающим процессы внутри физической среды, является пресловутый закон Ома, то в случае с беспроводным в силу вступают на



порядок более сложные законы распространения радиоволн. Отсюда и зависимость между расстоянием от антенны приемника до антенны передатчика от величины сигнала, которая приобретает квадратичный характер. В результате двойное удаление антенны принимающего устройства от беспроводной точки доступа без использования промежуточного усилителя сигнала выливается в четырехкратное падение его величины.

Не стоит также забывать и о том, что радиоэфир значительно более "чувствителен" к различного рода помехам. На скорости передачи данных беспроводных устройств могут сказываться и наличие перегородок, стен и железобетонных перекрытий. Все эти преграды, так или иначе, ухудшают условия приема и передачи радиосигнала.

Также дополнительные помехи на беспроводное оборудование наводят радиотелефоны, микроволновые печи и прочие радиоизлучающие приборы.

4.2.4. Коммуникационные компоненты беспроводных сетей

Наиболее распространенными стандартами беспроводных сетей сейчас являются IEEE 802.11b и 802.11g. Оборудование по этим стандартам работает в диапазоне 2,4 ГГц и способно передавать данные с максимальной скоростью 11 и 54 Мбит/с соответственно. Кроме того, именно поддержка 802.11b реализована в платформе Intel Centrino, а поддержка 802.11g вошла в новую версию данной платформы несколько позже.

Самое распространенное беспроводное устройство – клиентский адаптер, который состоит из приемопередатчика и интерфейсного чипа. Последний может организовать работу адаптера как по средствам стандартного компьютерного интерфейса (PCI, USB, и т. д.), так и соединяясь напрямую с чипсетом системы через собственный канал или будучи интегрированным в него. Вне зависимости от внутренней топологии, клиентские адаптеры беспроводных сетей могут выполняться в оригинальных конструктивах. Наиболее распространены адаптеры внешнего исполнения. Что касается главного – технических характеристик, необходимо отметить: современные беспроводные адаптеры способны обеспечить скорость передачи данных 11 или 54 Мбит/с, этого вполне достаточно для передачи любых данных. Интересно, что на рынке широко представлены адаптеры, позволяющие организовать беспроводный канал со скоростью 22 Мбит/с. Они используют технологию разработки компании Texas Instruments, в которой применяется бинарное кодирование (Packet Binary Convolutional Coding) к протоколу 802.11b, чем и достигается увеличенная вдвое скорость передачи данных.

Наиболее распространенный компонент для мобильных ПК, имеющих возможность беспроводной связи, – адаптер Intel PRO/Wireless 2100,

компонент платформы Intel Centrino, который отвечает спецификациям стандарта IEEE 802.11b. Он оснащен встроенными средствами безопасности, включая технологии WEP и VPN, с возможностью программного обновления до WPA. Кроме того, платформа Centrino поддерживает технологию Cisco LEAP с возможностью программного обновления до Cisco Compatible Extensions.

Устройства, выполненные на базе интерфейса USB, принято считать наиболее компактными беспроводными адаптерами внешнего типа. Нередко они выполняются в виде брелков. Так, например, компания Benq предлагает миниатюрный внешний адаптер AWL400 с интерфейсом USB 1.1. Данное устройство отвечает стандарту 802.11b и обеспечивает передачу данных со скоростью до 11 Мбит/с. Адаптер поддерживает соединение на расстоянии до 100 м в помещении и до 400 м – на открытых пространствах, что, по заявлению изготовителя, намного превосходит характеристики аналогичной продукции других производителей. Конструкция устройства позволяет поворачивать его на 180° в вертикальной плоскости, что может способствовать повышению качества связи. В качестве криптозащиты в AWL400 используется протокол WEP с длиной ключа 64 или 128 бит. На корпусе имеется светодиодный индикатор работы.

Не менее интересны устройства, подключаемые по интерфейсу PCMCIA и предназначенные для применения в составе ноутбука. По размерам они способны составить конкуренцию предыдущему классу адаптеров. Так, например, адаптер компании JANT – WN-4054P – имеет размеры 118x54x7,5 мм, а его вес составляет 45 г.

Наиболее важный элемент беспроводных сетей – точка доступа (Access Point). Это устройство во многом аналогично клиентскому адаптеру. Оно состоит из приемопередатчика и интегрированного интерфейсного чипа, но наделено большим количеством интеллектуальных функций и более сложной электроникой. Точки доступа призваны выполнять самые разнообразные функции, в том числе функции моста между беспроводными и кабельными участками сети.

Конструктивно точки доступа могут быть выполнены как для наружного (защищенный вариант), так и для внутреннего офисного использования. Что касается функциональности, у различных точек доступа она может существенно различаться, иногда предоставляя средства диагностики и контроля сети, удаленной настройки и устранения неисправностей. Кроме того, в последнее время появились точки доступа, позволяющие производить многопользовательский обмен файлами (их трансляцию), минуя сервер. Также постоянно растет популярность устройств, интегрирующих в себе функции маршрутизатора.



5. Установка PCI адаптера SWL-G510 в компьютер

Прежде чем приступить к установке антенны необходимо снять статический заряд с тела человека, т.к. он может вывести адаптер из строя. Заряд снимается прикосновением руки к металлическому корпусу компьютера, к неокрашенной части батарей центрального отопления или проводу заземления.

5.1 Процесс установки:

1. Убедиться, что компьютер выключен и шнур питания отключен.
2. Снять крышку корпуса системного блока.
3. Вставить адаптер DWL-G510 в слот PCI компьютера, рисунок 5.1
4. Закрепить адаптер DWL-G510 с помощью винтика на корпусе системного блока.
5. Установить крышку на место.
6. Прикрутить антенну в адаптеру DWL-G510.

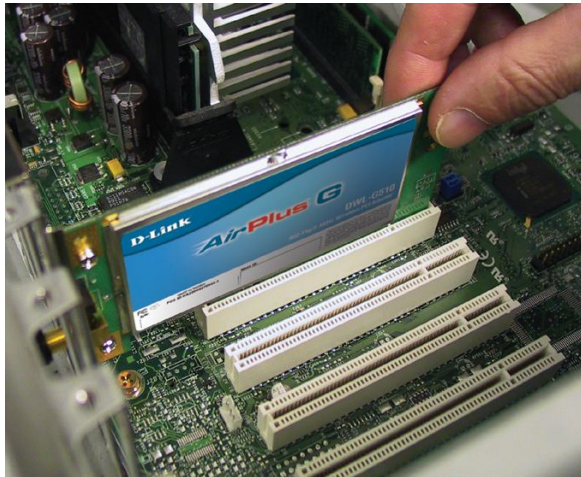


Рисунок 5.1 – Установка адаптера DWL-G510 в PCI слот системного блока

6. Установка программного обеспечения, драйверов

Меню автоматически появляется после загрузки диска, рисунок 6.1. Если этого не произошло надо зайти через проводник и запустить Autorun.exe или %CD-ROM%\Drivers\Setup.exe
Нажимаем [Install Driver].

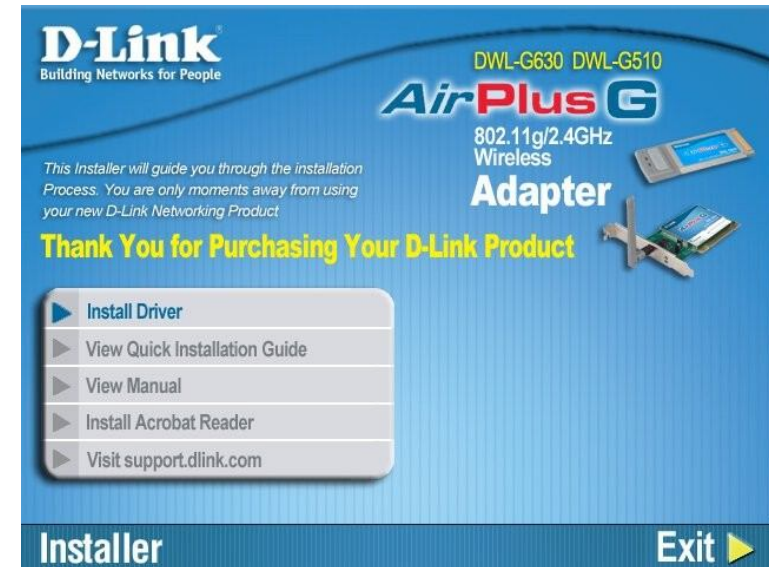


Рисунок 6.1 – Меню автозапуска диска с ПО адаптера DWL-G510

Запустится программа установки программного обеспечения. Следуйте указаниям мастера установки.

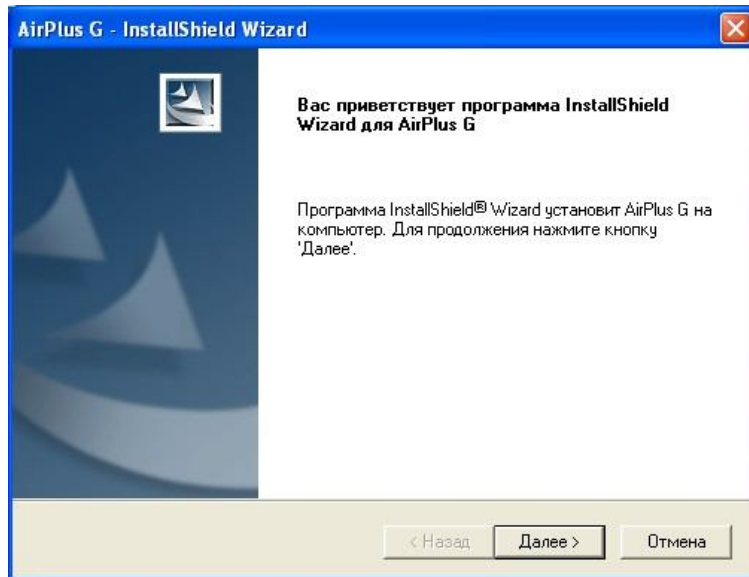


Рисунок 6.2 – Мастер установки ПО

Если необходимо меняем путь установки ПО, рисунок 6.3.

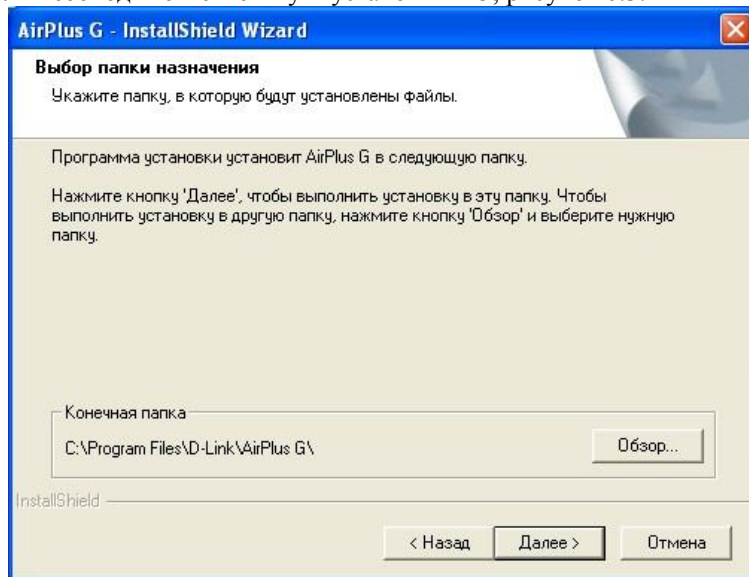


Рисунок 6.3 – Выбор каталога установки ПО.

Выбираем, как будет называться папка, рисунок 6.4.

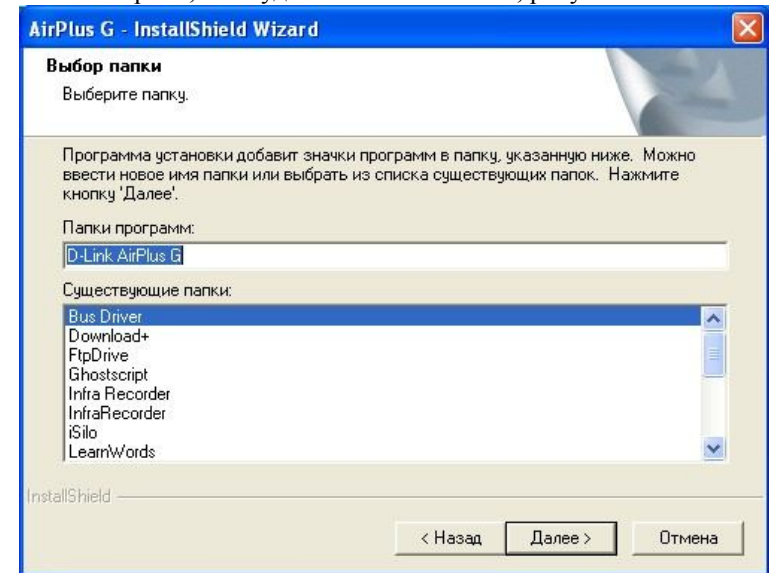


Рисунок 6.4 – Выбор папки программ

После установки необходимо перезагрузить компьютер, рисунок 6.5

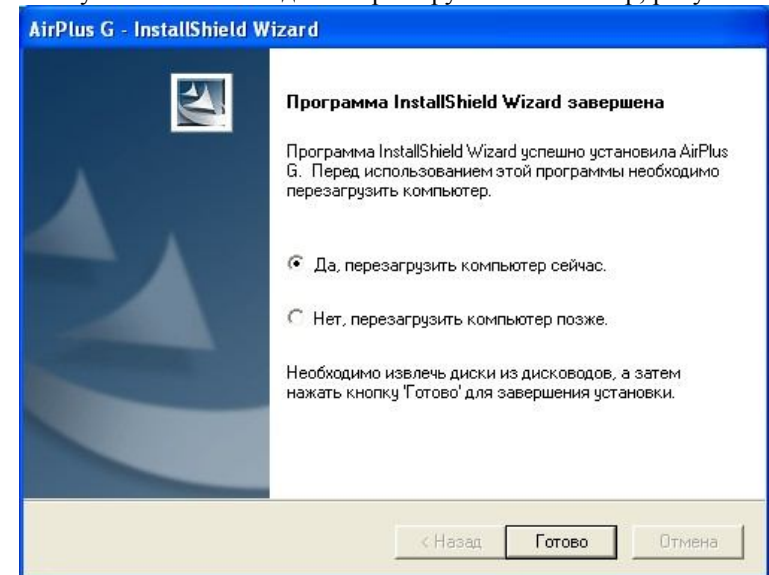


Рисунок 6.5 – Окончание установки ПО

7. Настройка программного обеспечения.

Чтобы запустить программу настройки и мониторинга надо сделать двойной клик на иконке в области уведомлений (рядом с часами), рисунок 7.1. При первом запуске все поля состояний будут пусты, а уровень сигнала 0%. Необходимо провести настройку.



Рисунок 7.1 – Область уведомлений, красным обведена иконка ПО адаптера

После запуска поля закладки “Свойства канала”, рисунок 7.2, будут пусты.

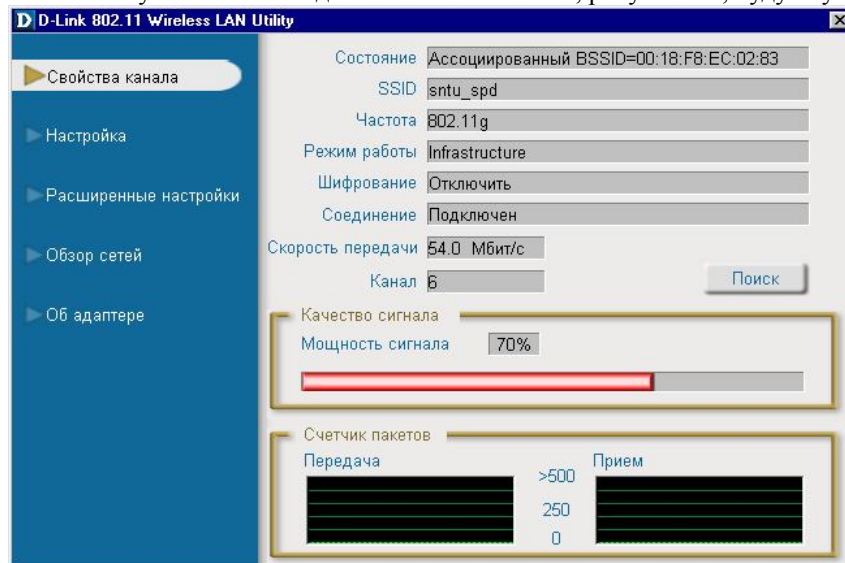


Рисунок 7.2 – Вид закладки “Свойства канала”

Описание полей:

Состояние: Показывает MAC адрес точки доступа, к которой подключен DWL-G510.

SSID: Идентификатор сети – это имя, присвоенное беспроводной сети. Заводские установки SSID – default.

Частота: Показывает текущую частоту, используемую адаптером.

Режим работы: Режим работы беспроводного адаптера. По умолчанию – режим инфраструктуры с использованием точки доступа. Режим Ad-Нос используется для взаимодействия “точка-точка”.

Шифрование: Показывает текущее состояние шифрования беспроводного соединения.

Скорость передачи: Скорость передачи. Настройки по умолчанию Auto, это означает, что скорость будет задаваться автоматически в зависимости от расстояния от DWL-G510 до точки доступа.

Канал: Показывает канал передачи. По умолчанию передача идет на 6 канале и выбор производится автоматически адаптером в зависимости от настроек беспроводной точки доступа.

Мощность сигнала: Показывает качество беспроводного соединения между БПЦД-П510 и точкой доступа. Отображается в процентном соотношении в графической строке.

Счетчик пакетов: Графически показывает статистику переданных и отправленных данных.

Для настройки параметров соединения нужно перейти на закладку “Настройка”, рисунок 7.3

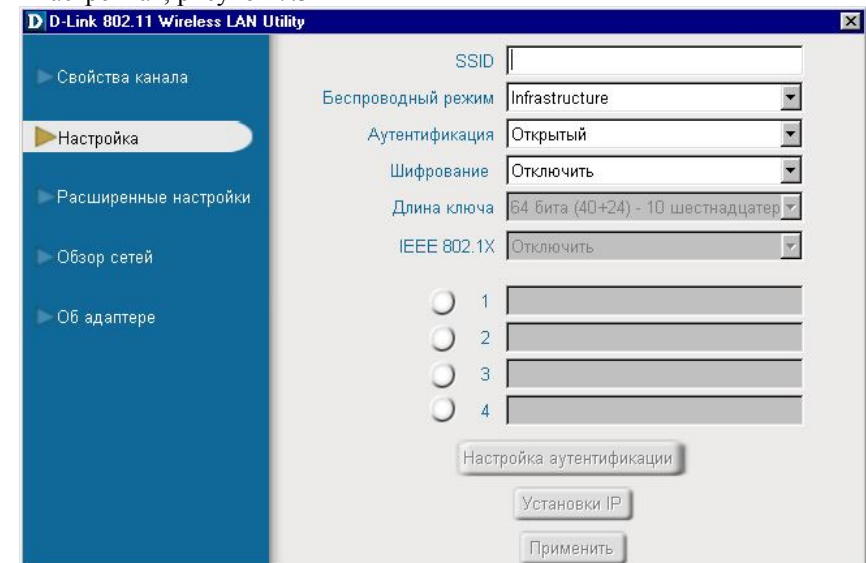


Рисунок 7.3 – Закладка “Настройка”



Описание полей:

SSID: Идентификатор сети – это имя, присвоенное беспроводной сети. Заводские установки SSID – default. Измените SSID для соответствия точке доступа или беспроводному шлюзу.

Беспроводной режим: Тип сети. Настройки по умолчанию Infrastructure. Режим AD-Hoc mode используется для соединения точка-точка.

Аутентификация: Можно указать режим аутентификации для беспроводной сети. Значение по умолчанию – Open Authentication.

Шифрование: По умолчанию установлен в disable. Адаптер поддерживает WEP, когда шифрование включено.

Длина ключа: Когда шифрование включено, будет доступна опция для указания уровня и формата ключа, используемого шифрования. Надо выбрать соответствующий индекс ключа: 1-4 и ввести ASCII или шестнадцатеричные цифры в соответствующие поле.

IEEE802.1X: При активизации шифрования требуется указать уровень и формат ключа используемого шифрования. Выберите соответствующий индекс ключа 1-4 и введите ASCII или шестнадцатеричные цифры в соответствующее поле.

В обзоре сетей необходимо произвести настройку, рисунок 7.5.

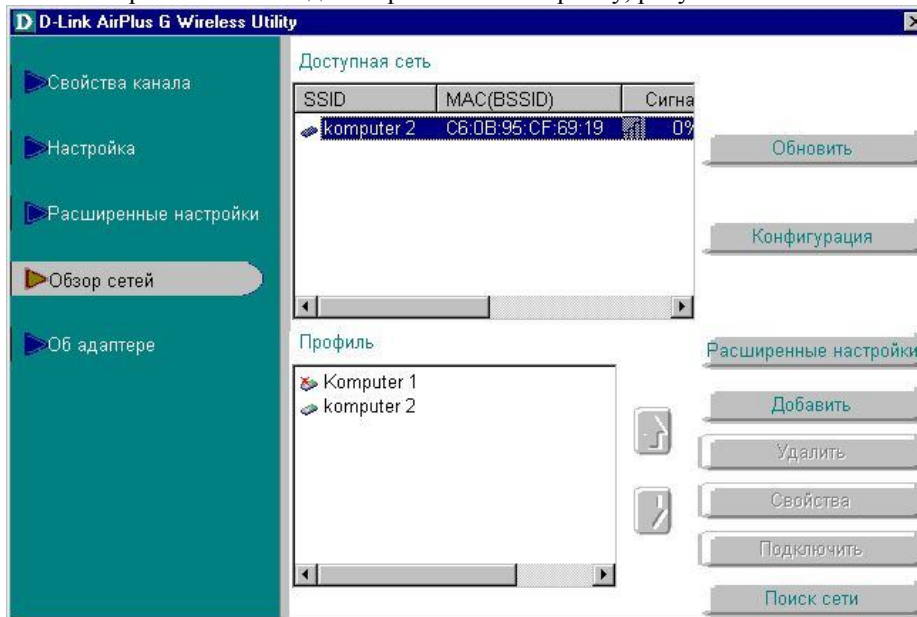


Рисунок 7.5 – Обзор сетей

Окно расширенных настроек, рисунок 7.6.

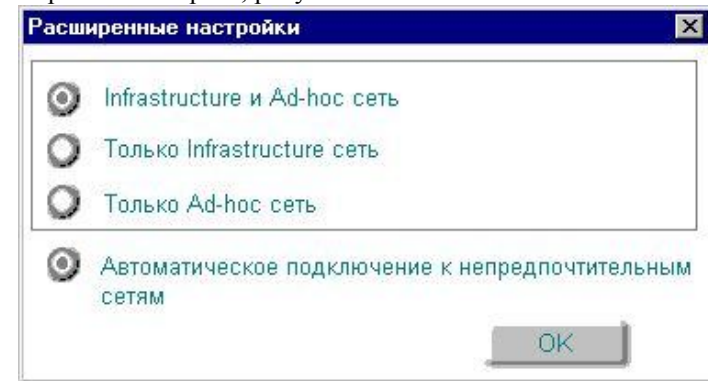


Рисунок 7.6 – Расширенные настройки

Настройка конфигурации первого компьютера, рисунок 7.7.

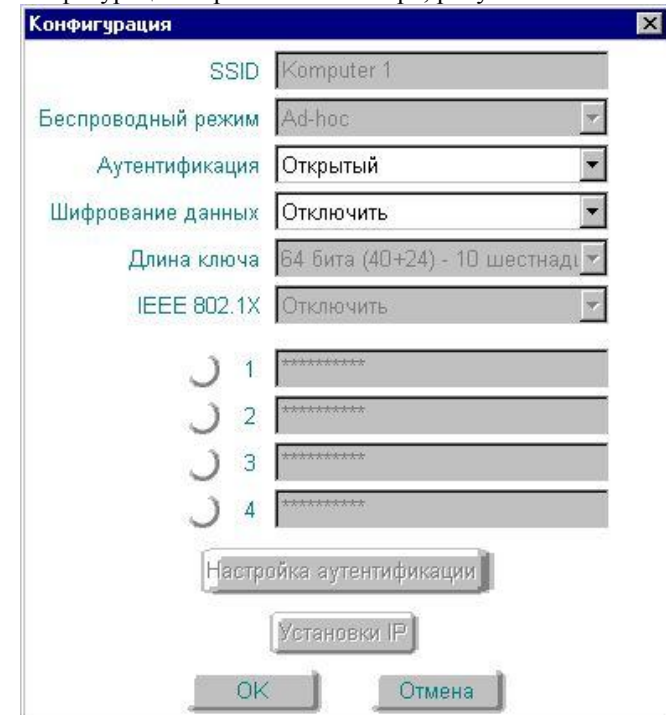


Рисунок 7.7 – Конфигурация PC1

Настройка конфигурации первого компьютера, рисунок 7.8.

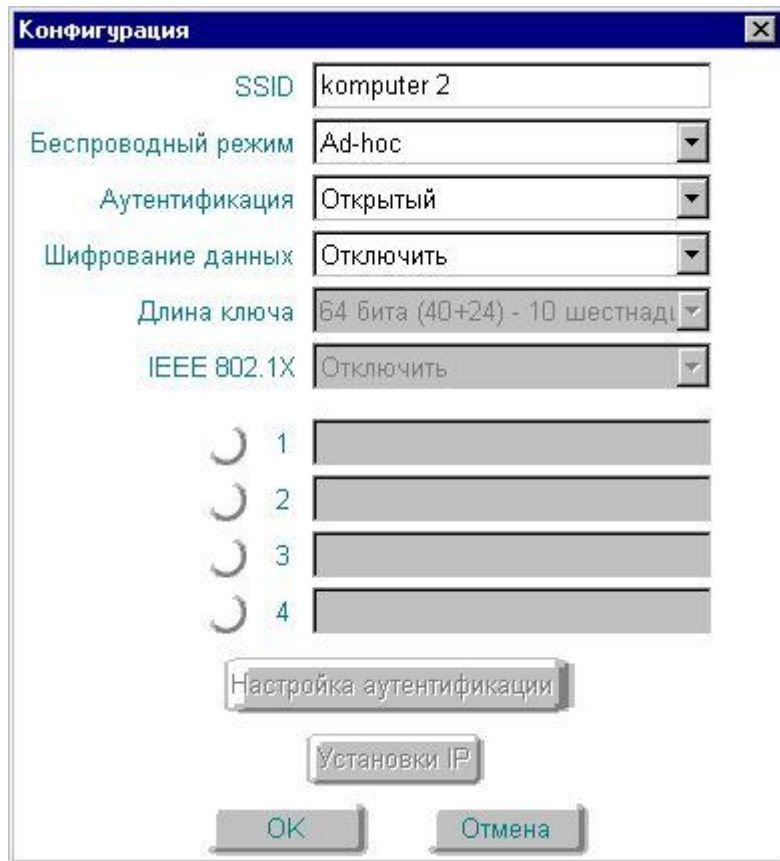
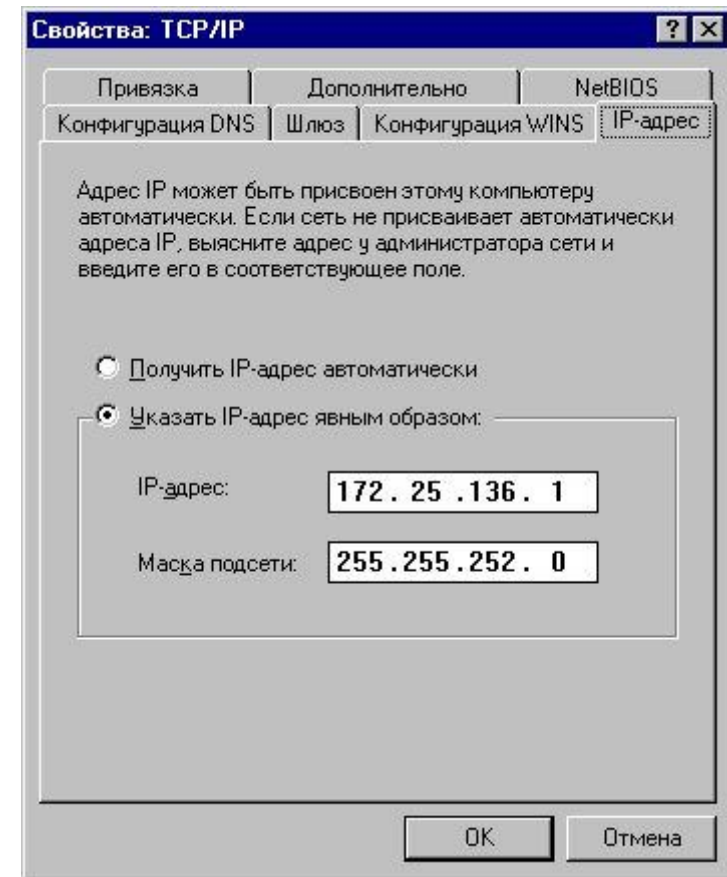


Рисунок 7.8 – Конфигурация PC2

Настройка IP адреса в Windows 9x, рисунок 7.9.



Риснок 7.9 – Настройка IP адреса

8. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Изучить технические характеристики датчиков НЭВ, платы L-154.
2. Произвести приём информации с датчиков НЭВ и выдачу информации через ЦАП.
3. Изучить принципы работы беспроводных сетей.
4. Согласно схеме лабораторной установки соединить компьютеры, сетевые карты. При исправном соединении светятся соответствующие индикаторы, как на сетевых картах так и в окне настройки.
5. Определить типы встроенных сетевых карт, участвующих в построении сети и их скоростные характеристики, а также скоростные характеристики рабочих станций. Полученные данные отразить в отчёте.
6. Произвести настройку сетевого окружения. Для каждой из машин локальной вычислительной сети установить IP-адреса вида 192.168.0.1, 192.168.0.2, 192.168.0.3,...соответственно. Маска подсети для всех рабочих станций имеет вид 255.255.252.0.
7. Проверить работу сети, используя компонент рабочего стола «Сетевое окружение».
8. Проверить работу сети с использованием команды ping, применяя её с ключом “/?” и с IP адресом машины подсоединенной к сети.
9. Переслать данные на соседний компьютер. Проследить изменения происходящие в окне Link info программ настройки.

9. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

1. Цель и программа работы.
2. Краткое описание работы.
3. Методика приема / выдачи информации через АЦП/ЦАП.
4. Методика приёма информации с датчиков НЭВ.
5. Схема движение пакета данных.
6. Технические характеристики, характеризующие быстродействие рабочих станций и применяемых сетевых карт.
7. Алгоритм настройки сети.
8. Выводы по работе.

10. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое Точка Доступа (Access Point)?
2. Что такое WEP?
3. Какие схемы подключения используются при построении беспроводных сетей?
4. Какова максимальная дальность связи для Wireless оборудования D-Link со стандартными антеннами?
5. Какова максимальная скорость передачи данных для Wireless оборудования?
6. Рассказать о:
 - структурной схеме исследуемой ИИС и технических характеристиках блоков;
 - методике приёма-передачи информации в системе ИС.
 - программном обеспечении ИС;
 - синхронной и асинхронной передачи данных;
 - работе системы с прерываниями.



БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Техническое описание платы L-154.
2. Техническое описание платы D-Link AirPlusG DWL-G510
3. Олифер В.Г. /Компьютерные сети/, В.Г. Олифер, Н.А. Олифер, – С.П.:”Питер”. 2001.,–С.670.
4. Олифер В. Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы/ В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. – СПб.: Питер, 2001. – 672 с.
5. Чернега В.С. Компьютерные сети. – Конспект лекций. СевНТУ – 2004.- 172с.