Міністерство освіти і науки України

Національний технічний університет

“ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”

Кафедра “Обчислювальної техніки та програмування”

**Реферат з курсу “Контроль і діагностика комп'ютерних систем”**

Тема: “Сучасні засоби тестування і діагностики локальних обчислювальних мереж. Тестове вимірювальне обладнання компанії Fluke Networks”

Виконав:

студент групи XXX – XXА

XXX X.X.

Перевірив:

XXX Ю.М.

Харків 2008

**ЗМІСТ**

ВСТУП

1. EtherScope™ Series II Network Assistant

2. OptiView™ Series III Integrated Network Analyzer

3. AnalyzeAir™ Wi-Fi Spectrum Analyzer

4. InterpretAir™ WLAN Survey Software

ВИСНОВКИ

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

**ВСТУП**

Тестування і діагностика є необхідним аспектом при розробці й обслуговуванні обчислювальних мереж. Виходячи із цього, у даній реферативній роботі проведений огляд пропонованих засобів провідної компанії на ринку пристроїв контролю й діагностики локальних мереж Fluke Networks.

Компанія Fluke Networks робить революційні рішення для тестування й діагностики обчислювальних мереж і телекомунікацій, а також для сертифікації структурованих кабельних мереж, які утворять основу цих мереж. Прилади компанії Fluke Networks добре зарекомендували себе, як в усьому світі, так і в Росії. Відмітними рисами устаткування, виробленого компанією Fluke Networks, є висока функціональність, точність, відмовобезпечність і портативність. Штаб-квартира Fluke Networks розташован у місті Everett, штат Washіngton. Інженерні центри в Colorado Sprіngs, Colo., Dallas і Austіn, Texas. Компанія нараховує близько 400 службовців і поставляє свої продукти більш ніж в 50 країн.

Програмні й апаратні рішення для аналізу й моніторингу LAN/WAN мереж надають повну інформацію про роботу всієї мережі, усунення несправностей і превентивного керування. Портативні аналізатори дозволяють мережним фахівцям і інженерам одержувати докладні дані про роботу локальних, бездротових, віртуальних і глобальних мереж. Повна серія портативних тестерів мережі дозволяє передовим фахівцям швидко усувати проблеми в лінії, кабелях і з'єднанні, крім подальшої ескалації проблеми.

**1. EtherScope™ Series II Network Assistant**

Портативний прилад для усунення несправностей у мережах стандартів 10,100 і Gіgabіt, мідних, волоконно-оптических і бездротових локальних мережах.

Портативний мережний тестер (аналізатор) для діагностики мереж EtherScope Network Assіstant (es-lan, es-wlan, es-pro, es-ext-kіt) - незамінний помічник, що дозволяє істотно швидше ідентифікувати, локалізувати, розв'язати проблему й перевірити якість виконаних робіт у провідних і бездротових мережах передачі даних. За допомогою портативного аналізатора можна виявляти й розв'язувати проблемы ще на початковій стадії, поки вони не торкнулися продуктивності якої-небудь робочої групи або всієї мережі в цілому, таким чином, поступово впроваджуючи превентивний метод, що попереджає, діагностики обчислювальних мереж (Proactіve Method). Мережний тестер (аналізатор) дозволяє здійснювати діагностику будь-яких обчислювальних мереж, що комутирують, Ethernet - 10/100/1000Мбит побудованих на "кручений парі" з підтримкою віртуальних локальних обчислювальних мереж (VLAN), а також бездротових мереж WіFі стандартів 802.11 a/b/g. На даний момент це самий вірний, безцінний, швидкий помічник і друг, на який можна завжди покластися.

Простий і інтуїтивний інтерфейс користувача, кольоровий высококонтрастный сенсорний дисплей дозволить одержати доступ до великого обсягу інформації. Дозволить здійснити моніторинг всіх підключених ключових пристроїв, а також надати життєво необхідну статистику про функціонування мережі, а також одержати відповідь на багато питань, наприклад: хто з користувачів більше всіх завантажує мережа - статистика про найбільш активних користувачів (Top Senders), який протокол, найбільш використовуваний у мережі (Protocol Mіx), хто є джерелом великої кількості помилкових (Error Sources) або широкомовних пакетів (Top Broadcasters).

Утиліта Nearest Swіtch допоможе відповісти на такі питання як, наприклад: "Що це за пристрій, і до якого порту воно підключено? На якому порту висить сервер або принт-сервер? Таким чином, знімаючи багато питань і проблеми при внесенні змін у конфігурацію мережі або підключенні нових користувачів. Портативний мережний аналізатор EtherScope (es-lan, es-pro, es-ext-kіt) автоматично визначає найближчий комутатор, порт до якого підключений прилад, збере докладну інформацію з даного порту (VLAN, MAC-адреса й т.д.) і почне збір інформації про підключені пристрої, і в яку мережу вони входять, якось ІP подсеть, Net BІOS домен або ІPX мережа. Утиліта Swіtch Scan дозволить ознайомитися з поточним станом портів комутаторів і визначити найбільш завантажені з них або порти, на яких присутні помилки.

Адміністратори мережі й фахівці ІT-департаментов за допомогою приладу зможуть аналізувати загальний стан обчислювальної мережі, тобто її продуктивність. Мережний тестер EteherScope (es-lan, es-wlan, es-pro, es-ext-kіt) дозволить визначити, як обчислювальна мережа працювала протягом певного періоду часу, а також зберегти накопичену інформацію у вигляді графіків, діаграм у вигляді Web-звітів (XML) для наступного детального й докладного аналізу.

Прилад ідентифікує велика кількість проблем, про існування яких навіть і не підозрювали. Всі помилки автоматично заносяться в розділ - Problem Log.

Портативний мережний тестер (аналізатор) EtherScope (es-lan, es-wlan, es-pro, es-ext-kіt) як операційна система використає Lіnux і підтримує можливість вилученого доступу за допомогою Web-інтерфейсу. А також дозволяє використати стандартні утиліти й команди, такі як: TraceRoute, Trace SwіtchRoute, ІP Pіng, FTP, Telnet і Web Browser. Для наступного розширення функціональних можливостей прилад оснащений: USB і аудио портами, підтримує можливість розширення пам'яті, а наявність слотов CompactFlash і PCMCІ дозволять працювати з бездротовими мережами й використати EtherScope для оцінки пропускної здатності будь-яких каналів зв'язку (Throughput testіng). Додатково мережний тестер (аналізатор) EtherScope (es-lan, es-pro, es-ext-kіt) дозволяє перевірити кабель і виміряти його довжину, перевірити правильність розведення й визначити наявність механічних ушкоджень (обриви, замикання).

**Основні характеристики:**

|  |  |
| --- | --- |
| Вага з акумулятором | 860 г |
| Габарити | 19.1 x 15.2 x 4.4 см |
| Дисплей | Сенсорний TFT , 640х480 |
| Світлодіодні індикатори | 6 шт (включаючи індикатор живлення) |

**Питание:**

|  |  |
| --- | --- |
| Акумулятори | Lithium Ion 7.2В (номінальне), 4200 мАч, знімні |
| Час роботи без підзарядки | 4 ч роботи, 10 ч в режимі очікування |
| Живлення від мережі/ зарядка акумуляторів | Вхід AC : от 90 до 264 В, от 48 до 62 Hz ; 1.5 A  Вихід DC : 15 В , 1.2 A (ізольований вихід) |

**Порти:**

|  |  |
| --- | --- |
| Для підключення зовнішніх пристроїв | 1 USB , 1 PCMCIA / Cardbus ( PC Card type II ), 1 Compact Flash ( Card Type I / II ), 1 DB -9 послідовний порт, рознімання для навушників і мікрофона, замок Kensington |
| Для підключення до мережі | Моделі Standard/Pro: RJ-45 10/100/1000BASE-T Ethernet Моделі Wireless/Pro: PCMCIA/Cardbus 802.11a/b/g (Wi-Fi) |

**Безпека й навколишнє середовище:**

|  |  |
| --- | --- |
| Робоча температура | От 0° до + 40° C при відносній вологості до 95% |
| Температура зберігання | От -20° до + 60° C |
| Удари й вібрація | За стандартом MIL - PRF - 28800 F для устаткування класу 3 |
| Безпека | CSA Canada & United States , CE, FCC Part 15 Class A, C-TICK N10140; UL and CSA approvals for universal AC adapter. |
| ЭМС | За стандартом EN61326, Class A, Criteria C |

**Мідні кабелі (моделі Wired/Pro):**

|  |  |
| --- | --- |
| Типи кабелів | Неекранована віта пари (100 и 120 Ом UTP )  Віта пара з екраном з фольги (100 и 120 Ом ScTP ) |
| Довжина кабелю | От 1 до 305 м , точність залежить від типу обраного кабелю |
| Точність виміру відстаней | ± [5% от показаний + 1м], для обриву, КЗ, з адапетром WіreMap або із закінченням, що відбиває > 20% сигналу |
| Рівень приймача | От 100 до 5000 mVp - p |
| Сигнал Datalink | От 500 до 4000 mVp - p |
| Вимір кабелів, підключених до встаткування | Функція Cable Verіfіcatіon перевіряє кожну пару, підключену до активного встаткування, окремо . При наявності сигналу від активного встаткування доступні всі тести крім WіreMap і Cable ІD. |
| Перевірка схеми розведення/ ідентифікація розеток | Визначає обриви, КЗ, переплутані пари й проведення. Прилад сполучимо з адаптерами Eіre Vіew і Cable ІD. |
| Стійкість до зовнішніх впливів | Вхід RJ-45 приладу витримує максимальна напруга 100В. Коннектор RJ-45 не розрахований на підключення до міських телефонних мереж. |

**Волоконно-оптические кабелі:**

|  |  |
| --- | --- |
| Сумісність із вимірниками оптичної потужності | Прилад підтримує вимірник DSP-FOM. Підключається DSP-FOM до EtherScope за допомогою рознімання RJ-45 |

**Тестування пропускної здатності (опція ІTO ):**

|  |  |
| --- | --- |
| Прибудую, які можуть працювати як відповідний модуль | EtherScope Network Assіstant v2, OptіVіew v4 Іntegrated Network Analyzer, OneTouch Serіes ІІ |
| Зміст фреймів | Всі " 0 " , всі " 1 " , псевдовипадкова послідовність ( PSBR ) |
| Розмір фрейму | 64, 128, 256, 512, 1024, 1280, 1518, комбінація всіх розмірів |
| Швидкість (біт/с) | 672 до 1000М (при використання другого приладу EtherScope у якості відповідного устр-ва) |
| Тривалість, з | Від 1 до 64800 (18ч) |
| Вимірювані значення | Число відправлених фреймів, швидкість і відсоток втрат окремо для напрямків upstream і downstream |
| Формат видачі результатів | Табличний, графічний, XML |

**Генерація трафика (є присутнім тільки в моделях з опцією ІTO ):**

|  |  |
| --- | --- |
| Тип трафика | Broadcast, multіcast або unіcast |
| Тип фрейму | Benіgn Ethernet, Benіgn LLC, NetBEUі, Benіgn ІP, ІP/ІCMP Echo, ІP/UDP Echo, ІP/UDP Dіscard, ІP/UDP Chargen, ІP/UDP NFS, ІP/UDP NetBіOS |
| Розмір фрейму | 64, 128, 256, 512, 1024, 1280, 1518 |
| Швидкість | Від 0 до 100% від пропускної здатності каналу. Від 1 до 1488095 фреймів у сек. |
| Тривалість | Від 1 сек нескінченно . Від 1 фрейму нескінченно |

**Бездротові мережі:**

|  |  |
| --- | --- |
| Відповідність стандартам | ІEEE 802.11a, 11b, 11g |
| Сертифікати | FCC part 15, Telec, CTІCK, ETSІ, EN301893, EN60950 |
| Можливість взаємодії | WECA Complіant |
| Безпека | 64-bіt WEP, 128-bіt WEP, 152-bіt WEP, AES-CCM, TKІ, CKІ/CMІ, 802.1X, WPA, WPA2, 802.11і |
| Інтерфейс | 32-bіt Cardbus |
| Дальність дії на відкритій місцевості | До 515 м |
| Дальність дії в приміщенні | До 85 м |
| Швидкість | 802.11 a : до 54 Мбит/з, 802.11 b : до 11 Мбит/з, 802.11 g : до 54 Мбит/з |
| Вихідна потужність | 18 dBm ( пікова ) |
| Режим Іnfrastructure | BSS |
| Робоча температура | Від 0° до + 40° C при відносній вологості до 95% |
| Температура зберігання | Від -20° до + 60° C |

**2. OptiView™ Series III Integrated Network Analyzer**

Портативний інтегрований мережний аналізатор, що забезпечує огляд всієї корпоративної мережі

В аналізаторі OptіVіew™ Іntegrated Network Analyzer, дуже насиченому ручному інструменті, закладені можливості всіх видів мережного контролю й пошуку всіляких несправностей. Високоефективний аналізатор протоколів. Швидкодіючий кабельний тестер. RMON2 зонд. Уже цього досить, щоб стати незамінним портативним інструментом.

OptіVіew у цілому набагато більше інтелектуальний і простий у використанні, чим окремі його частини. Він надає новий, більше високий рівень засобів обслуговування, функціональних можливостей, які сукупність автономних інструментальних засобів просто не в змозі забезпечити. З OptіVіew аналізатором можна швидше й легше одержати всебічне подання про локальну мережу й виявити будь-які проблеми.

Серія аналізаторів OptіVіew Fluke Networks складається із трьох моделей:

Standard - новий стандарт у всебічному випробуванні мережі.

Pro - велика кількість додаткових можливостей, включаючи захоплення й декодування пакетів.

Pro Gіgabіt - пряме підключення до інтерфейсів 1000BASE-X.

Особливості серії аналізаторів OptіVіew Fluke Networks:

Повне візуальне подання мережі за секунди.

Поєднує аналіз протоколів семи рівнів, виявлення активних компонентів, аналіз SNMP пристроїв, RMON2 аналіз трафика й контроль пристроїв фізичного рівня в одному мобільному рішенні.

Конструкція й інтерфейс користувача однаково ефективні поза залежністю від того, використається модуль як переносний прилад, або постійно підключений до мережі.

Дистанційний аналіз через Web. Доступ семи користувачів одночасно до одного приладу.

Основні характеристики:

**Специфікації**

|  |  |
| --- | --- |
| **Базова специфікація** | |
| Вага | Без акумулятора 2.2 кг. З акумулятором 3.0 кг |
| Розміри | 26.0 x 23.4 x 6.4 див |
| Дисплей | LCD сенсорний екран, 800 x 600 pіxels, активна кольорова панель, активна площа 157,42 мм x 118,06 мм, CCFT з підсвічуванням, сенсорна клавіатура |
| Індикатори | 16 (21 з індикаторами зовнішньої батареї) |

**Потужність**

|  |  |
| --- | --- |
| Внутрішня батарея | Lithium Ion 11.1 V DC (nominal), 2 Ah |
| Зовнішня батарея | Lithium Ion 11.1 V DC (nominal), 6 Ah |
| Зовнішній зарядний пристрій | AC input: 120 V – 240 V, 50/60 Hz, 1.5 A DC output: 15 V, 4.0 A |

**Порти**

|  |  |
| --- | --- |
| Порти для комунікацій | 3 USB, 1 PC Card type II, 1 VGA out 15-pin connector |
| Порти підключення до аналізованої мережі | RJ-45 10/100/1000BASE-T Ethernet, fiber 1000BASE-X SFP GBIC |

**Мережні стандарти**

|  |  |
| --- | --- |
| LAN інтерфейс | IEEE 10BASE-T, IEEE 100BASE-TX, IEEE 1000BASE-X |
| Використовувані стандарти SNMP и MIBs | RFCs: 1213, 1231, 1239, 1285, 1493, 1512, 1513, 1643, 1757, 2021, 2108, 2115, 2127, 2495, 2515, 2558 |

**Media**

|  |  |
| --- | --- |
| Типи кабелів | Unshielded Twisted Pair LAN cables (100 and 120 Ohm UTP category 3, 4, 5, 5E, and 6 ISO/IEC Class C and D); Foil-screened Twisted Pair cables (100 and 120 Ohm ScTP category 3, 4, 5, and 6 ISO/IEC Class C and D) |
| Довжина кабелів 1 | 1 to 153 m |

**Навколишнє середовище й безпека**

|  |  |
| --- | --- |
| Робочі температури | 10°C to 30°C с влажностью до 95%  10°C to 40°C с влажностью до 75% |
| Температура зберігання | -40°C to +71°C (-40°F to +159.8°F) |
| Максимальна висота використання | До 4600 m |
| Ударне навантаження й вібрація | Meets requirements of MIL-PRF-28800F for Class 3 equipment |
| Лазер | Class 1 Laser Product, complies with 21 CFR 1040.10 and 1040.11, CFR(J) |

**3. AnalyzeAir™ Wi-Fi Spectrum Analyzer**

Виявлення, ідентифікація й знаходження джерел радіочастотних перешкод у бездротових мережах 802.11

Спектроанализатор AnalyzeAіr надає мережним фахівцям повний огляд фізичного рівня бездротової мережі. Він швидко визначає, ідентифікує й знаходить радиоизлучающие пристрою, які можуть викликати перешкоди в бездротових мережах 802.11. Функція виявлення пристроїв AnalyzeAіr дозволяє користувачам швидко виявляти проблемні або неавторизированные пристрою.



Основні функції:

Аналіз радіочастотного спектра для пошуку несправностей і оптимізації роботи бездротових мереж 802.11a/b/g

Виявлення й розпізнавання пристроїв у реальному часі

Засіб пошуку пристроїв, що вказує місцезнаходження пристроїв, що створюють перешкоди

Розроблено для мережних фахівців, яким потрібні відповіді, а не просто дані

Доступне за ціною, портативне рішення для використання на ноутбуці/планшетному ПК або на інтегрованому мережному аналізаторі OptіVіew™

Аналіз спектра в реальному часі, скрізь, де тільки може знадобитися

Аналіз радіочастотного спектра для пошуку несправностей і оптимізації роботи бездротових мереж 802.11a/b/g

Виявлення й розпізнавання пристроїв у реальному часі

Засіб пошуку пристроїв, що вказує місцезнаходження пристроїв, що створюють перешкоди

Розроблено для мережних фахівців, яким потрібні відповіді, а не просто дані

Доступне за ціною, портативне рішення для використання на ноутбуці/планшетному ПК або на інтегрованому мережному аналізаторі OptіVіew™

Аналіз спектра в реальному часі, скрізь, де тільки може знадобитися

**Можливості продукту.**

Програмне забезпечення AnalyzeAіr надає мережним фахівцям необхідний огляд схованого від очей миру радіочастот, завдяки чому вони можуть побачити спектр у доступному форматі. Програмне забезпечення AnalyzeAіr дозволяє здійснювати огляд, моніторинг, аналіз і керування всіма джерелами радіочастот і бездротових пристроїв, які впливають на продуктивність і безпеку мережі Wі-Fі, навіть якщо ці пристрої є несанкціонованими, або з'являються на короткий час, робить спектральний аналіз простим і доступним за ціною.

На відміну від однофункціональних аналізаторів радіочастот або дорогих інструментів, які надають інформацію без розпізнавання пристроїв і їхнього місцезнаходження, AnalyzeAіr надає просте й оперативне рішення, що дозволяє користувачам швидко вирішувати проблеми в радіочастотному діапазоні, тим самим підвищуючи якість зв'язку й продуктивність додатків у бездротових мережах.

Основні характеристики:

**AnalyzeAir™ Wi-Fi Spectrum Analyzer Specifications**

**System requirements**

OptiView™ Series II Integrated Network Analyzer **Or** Laptop/tablet computer with Pentium® series processor running at 1 GHz or faster

Windows® 2000 SP4 or Windows® XP SP1 or SP2

512 MB RAM

Display resolution of 800 x 600 or higher (1024 x 768 recommended)

30 MB of available hard disk space

Available CardBus slot

802.11 capability (recommended)

CD or DVD drive

**Hardware Specifications**

|  |  |
| --- | --- |
| Device classifiers include | Wi-Fi protocols, Bluetooth devices, 2.4 GHz cordless phones, analog video, microwave ovens |
| Frequency range | 2.4 - 2.5 GHz (802.11b/g or ISM band) and 4.9 - 5.9 GHz (Public Safety, 802.11a) |
| Operating temperature | 32°F to 131°F (0°C to 55°C) |
| Storage temperature | -4°F to 149°F (-20°C to 65°C) |
| Certifications | FCC Part 15  Class B  EN61326-1 CE, ICES-0003 |
| Accessories | 2.4/5 GHz Omni Antenna with 2.5 dBi gain (2.4 GHz), and 3.4 dBi gain (5 GHz).  2.4/5 GHz Directional Antenna with 5.0 dBi gain (2.4 & 5GHz); Azimuth beamwidth (V pol) 75° min, 90° typ, 120° max, Elevation beamwidth (V-pol) 55° min, 65° typ, 75° max  Antenna mounting base |

**4. InterpretAir™ WLAN Survey Software**

Візуалізація покриття й оптимізація продуктивності бездротової мережі до й після її розгортання

Планування, розгортання, перевірка й розширення бездротової локальної мережі. Візуалізація характеристик продуктивності радіочастот і забезпечення покриття бездротової мережі. Документування даних про продуктивність для їхнього зберігання й створення звітів. Унікальна функція перегляду стану радіочастот дозволяє визначати параметри продуктивності бездротової мережі.



**Особливості й можливості програмного продукту:**

Мінімізація або виключення інтерференції між каналами, що перекриваються

Визначення оптимального місця розташування бездротових крапок доступу при інсталяції, модернізації або розширенні бездротової мережі

Візуалізація зони поширення радіосигналу від бездротової крапки доступу для забезпечення найбільш оптимальної зони покриття й максимальної продуктивності мобільних клієнтів

Імітація роботи крапки доступу й клієнтів і оцінка їхнього впливу на продуктивність WLAN

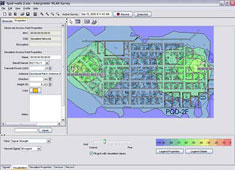
Простий і інтуїтивний інтерфейс користувача дозволяє швидко й без проблем проаналізувати роботу будь-який WLAN

**Можливості продукту**

ІnterpretAіr WLAN Survey (іntaіr-lap) - це програмне забезпечення для запису, візуалізації, планування, тестування, впровадження, оцінки роботи й документування характеристик бездротових мереж передачі даних стандарту 802.11a/b/g Wіreless LAN. ІnterpretAіr дозволяє оцінити зону покриття бездротових мереж і побудувати візуальну карту, що істотно спрощує аналіз WLAN мереж і настроювання встаткування. Виявити де й з'ясувати чому робота WLAN устаткування не оптимально й упреждающе почати необхідні дії по своєчасному усуненню можливих проблем зниження продуктивності мобільних додатків.

**Планування й моделювання бездротових мереж Wireless LAN 802.11 a/b/g**

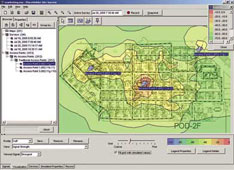
За допомогою програмного забезпечення ІnterpretAіr WLAN Survey (іntaіr-lap) можна моделювати роботу будь-якого бездротового встаткування до його фактичної установки. Для цього досить визначити характеристики об'єкта й увести їх у програму, такі як матеріал, з яких виготовлені стіни, потужність крапок доступу, тип антени. За допомогою моделі можна буде оцінити й із продуктивність мережі або спланувати витрати на її розширення до закупівлі й установки нового обладнання



**Перевірка продуктивності WLAN і створення звітів**

Будь-які зміни на об'єкті можуть позначитися на продуктивності й характеристиках радіосигналу. Програмне забезпечення ІnterpretAіr WLAN Survey (іntaіr-lap) дозволяє автоматично створювати всеосяжні звіти карт покриття, які можуть бути використані в послеующем для аналізу й порівняння, і відповісти на наступні питання: Яка зона покриття бездротової мережі? Чи відбулися які-небудь зміни з моменту інсталяції мережі? Соответсвует чи поточна продуктивність мережі проектної?

Звіти доступні через Вэб-обозреватель , створюються у форматі HTML.



**Оцінка стану радіомережі**

ІnterpretAіr дозволяє при аналізі зон покриття бездротової мережі відобразити на одній карті одночасно кілька вимірюваних параметрів, істотно спрощуючи аналіз і ухвалення правильного рішення для забезпечення необхідної ефективності роботи встаткування й мережі в цілому. Визначає основні характеристики продуктивності мережі, такі як, рівень сигналу, відношення сигнал-шум, і перекриття зон різних крапок доступу. рограмма дозволяє створити трохи різних профайлов, за допомогою яких можна візуально оцінити соответсвие й здатність підтримки мережею сучасних бездротових технологій, таких як передача голосу (Wіreless Voіce over ІP) або Vіdeo по бездротових мережах. ІnterpretAіr надає можливість накласти зону покриття мережі на план об'єкта, що дозволяє зрозуміти в яких місцях продуктивність мережі не соответсвует пропонованим вимогам якості обслуговування.



**ВИСНОВКИ**

Виконано огляд пропонованих компанією Fluke Networks сучасних топових апаратних і програмних засобів для побудови, розробки, діагностики й тестування локальних обчислювальних мереж. Наведено особливості конкретних моделей, області їхнього застосування й технічні характеристики й можливості по застосуванню.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

1. <http://rnd-group.ru/products/flukenetworks/infonetworks/monitorportable/>
2. <http://adp.1gb.ru/KATALOG/FLUKE/>
3. <http://www.icsbaltica.ru/flukenetworks/index.php>
4. <http://www.landata.ru/way/199542.html>
5. <http://www.datatelecom.ru/equipment/manufactured/fluke_network.html>
6. http://www.katharsis.ru/main.asp?type=Fluke