

УДК 622:658.011.56

Ю.П. Страшун

СТАНДАРТЫ БЕСПРОВОДНЫХ КОММУНИКАЦИЙ В АСУ

Использование беспроводных коммуникаций в АСУ и, в частности, беспроводного мониторинга (БМ) по стандартам Wi-Fi¹ особенно целесообразно, когда необходимо получить статусную и диагностическую информацию о работе оборудования, к которому затруднен доступ (например, расположение в опасной зоне). Благодаря БМ обеспечивается контроль качества (материалов, готовой продукции и т.д.) на каждом этапе производства. Кроме этого, комбинация технологий Ethernet и WLAN позволяет промышленной системе функционировать в режиме «мягкого» реального времени (SRT) с циклом обмена данными 5—10 мсек [1].

Технические средства, разрабатываемые в соответствии со спецификацией WiMAX², должны стать беспроводной альтернативой кабельным решениям широкополосного доступа «последней мили» [2].

Ключевые слова: беспроводные коммуникации, АСУ, телекоммуникационные протоколы.

Широкая номенклатура технических средств БМ на основе технологии Wi-Fi (по стандарту IEEE802.11 — в дальнейшем 802.11) имеется у ряда ведущих сетевых компаний RuggedCom, Korenix, Симанитрон, N-Tron и др. [3, 4, 5, 6]. Во всех протоколах семейства 802.11 используются различные варианты технологии расширения спектра радиосигнала FHSS, DSSS, OFDM³ — Spread Spectrum [2, 7].

Возможности стандарта 802.11g, использующего диапазон частот 2,4... 2,483 ГГц, OFDM: максимальная скорость передачи данных в радиоканале до 54 Мбит/с, типовая мощность пе-

редатчика 100 мВт, расстояние передачи 100 м. Важно отметить, что в настоящее время многие производители предлагают технические средства по стандарту 802.11n (в стадии разработки). Сравнительная таблица возможностей протоколов 802.11 имеет вид.

Для построения технических средств БМ могут быть эффективно использованы серверы DS1 и DS4 компании Симанитрон [5]. Последние допускают подключение от 1 до 4 устройств с интерфейсами RS-232/422/485 к сети по стандарту 802.11b, обеспечивая дальность передачи до 300 м и скорость передачи до 54 Мбит/с.

¹ Wi-Fi (Wireless Fidelity) — некоммерческий альянс по сертификации сетевого оборудования, совместимого со спецификациями 802.11.

² WiMAX forum — некоммерческая организация по содействию разработке спецификаций городских беспроводных сетей по стандарту IEEE802.16 (в дальнейшем — 802.16) и сертификации оборудования, совместимого со спецификациями 802.16.

³ FHSS — расширение спектра методом частотных скачков; DSSS — расширение спектра методом прямой последовательности; OFDM — ортогональное частотное разделение каналов с мультиплицированием.

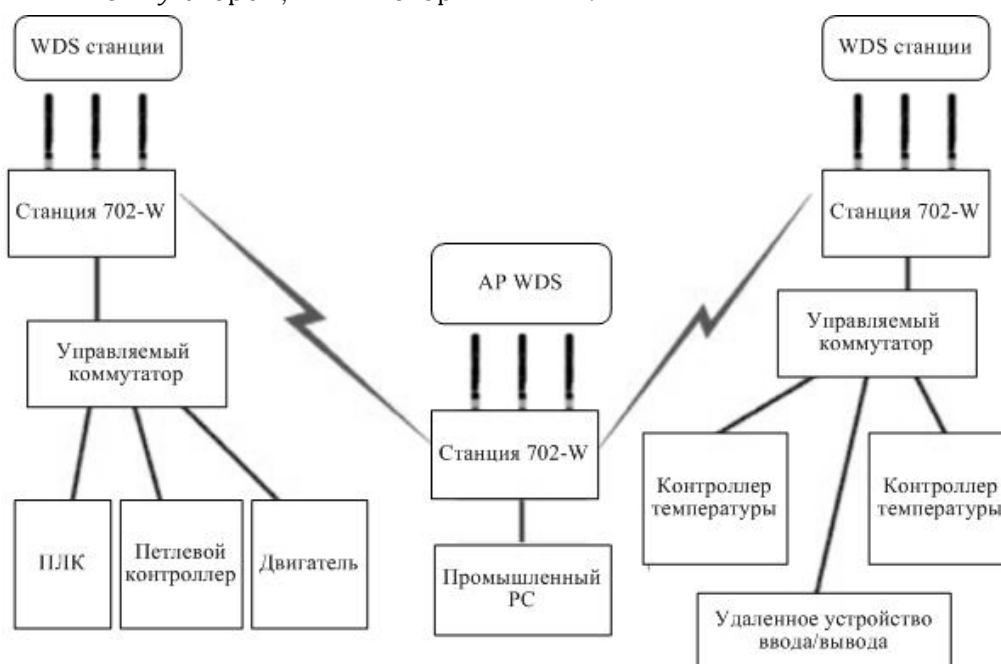
Таблица 1

Сравнительная таблица протоколов

Протокол	Год принятия	Рабочая частота, ГГц	Максимальная скорость передачи данных, Мбит/с	Вариант технологии расширения спектра
802.11a	1999	5,0	до 108	OFDM
802.11b	1999	2,4	11	DSSS
802.11g	2003	2,4	54	OFDM
802.11n (проект)	2009	2,4 или 5,0	248	OFDM MIMO/SDM ¹

Для целей БМ находят широкое применение компоненты компании RuggedCom, входящие в линейку RuggedAir. В частности, к ним относятся беспроводные коммутаторы RS900W, RS910W и их производные. RS900W является промышленным коммутатором, в который

встроена точка доступа (AP) по стандарту 802.11b/g (скорость передачи до 54 Мбит/с) [1, 3]. RS900W работает в диапазонах частот 902-928 МГц, 2,4—2,483 ГГц, 5,725-5,85 ГГц, максимальная мощность передатчика — 1 Вт.

**Рис. 1**

¹ MIMO/SDM — множественный вход, множественный выход/мультиплицирование с пространственным разделением

Модель RS910W может быть использована как в сетях Industrial Ethernet, так и Fieldbus (два порта — Ethernet, два порта — Fieldbus (RS-485/422/232)) по протоколу Modbus.

Высокие выходную мощность и чувствительность в составе технических средств БМ обеспечивают точки доступа (AP) серии JetWave компании Korenix [4]. Сдвоенная AP/мост JetWave 2620 имеет следующие отличительные особенности:

- скорость передачи данных до 54 Мбит/с;
- антенна повышает дистанцию передачи сигнала до 40 км;
- надежная защита уровня IP67 для наружной установки;
- технология Intel TDMA для поддержки соединений на большие расстояния (комментарий следует далее);
- возможность агрегирования соединений для расширения пропускной способности;

Вариант системы БМ на компонентах компании N-Tron [6] показан на рис. 1.

Особенность рассматриваемого варианта системы БМ — использование протокола беспроводной распределенной системы WDS (wireless distribution system).

Протокол WDS позволяет сетевым коммутаторам с множественными MAC адресами присоединяться к станции или AP. При этом коммутаторы обмениваются MAC адресами со всеми MAC адресами в сети взамен с MAC адресом беспроводного интерфейса, к которому они присоединяются. Это позволяет более эффективно управлять пакетами Ethernet в сети между контроллером, устройствами ввода/вывода и другим оборудованием. При отсутствии протокола WDS существенно замедляется процесс обмена информацией, возможность отказа в коммуникациях и потери данных.

К сожалению, рассматриваемый протокол не узаконен стандартами IEEE. Его можно использовать только в технических средствах БМ на базе станции AP 702-W компании N-Tron.

Основное назначение беспроводной платформы WiMAX (RuggedMax) компании RuggedCom [8] — обеспечение связи на основе сети IP/Ethernet для фиксированных и мобильных пользователей. При этом обеспечиваются широкополосные соединения на расстояниях свыше 10 км.

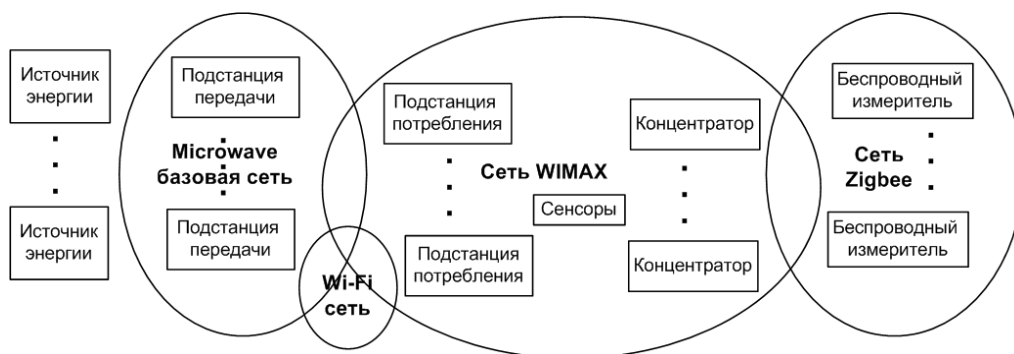


Рис. 2

Для управления доступом в стандарте 802.16a предусмотрен множественный доступ с разделением по времени TDMA, который реализуется на базовых станциях для распределения емкости канала среди абонентов сети. При этом важна не только скорость передачи данных, но и передача чувствительного к задержкам трафика голосовых и видеоприложений.

Перспективна станция управления сетью WINMS. Она входит в семейство компонентов RuggedMax, обеспечивающее робастность и простоту использования, а также функции сетевого сопровождения, мониторинга и задания конфигурации, являясь, по-существу, унифицированным и масштабируемым решением.

Рассматриваемая станция сообщает в реальном времени о тревогах и событиях, сортирует и фильтрует их, управляет статусом «тревог», ведет запись сообщений о событиях и об их очередях в «исторической» последо-

вательности.

Важное значение имеют процедуры обнаружения наличия конкретных устройств и его периодического изменения по расписанию, выполнение конфигурации одного или нескольких блоков, мониторинг нагрузки трафика и оценка QoS проведения статистических исследований.

Компоненты системы поддерживают множество архитектурных решений для обеспечения ее максимальной гибкости, допуская нетрудоемкие изменения в течение всего жизненного цикла.

Инфраструктурный WinMAX проект компании RuggedCom для интеллектуальной энергосети иллюстрируется на рис. 2.

В связи с возрастающей популярностью работы на гигабитных скоростях, необходимостью дешевых сетевых решений для передачи данных, голоса и видеоизображений, обеспечивающих широкополосность, выбор Ethernet в WAN вместо Sonet, Frame relay и т.п. становится очевидным.

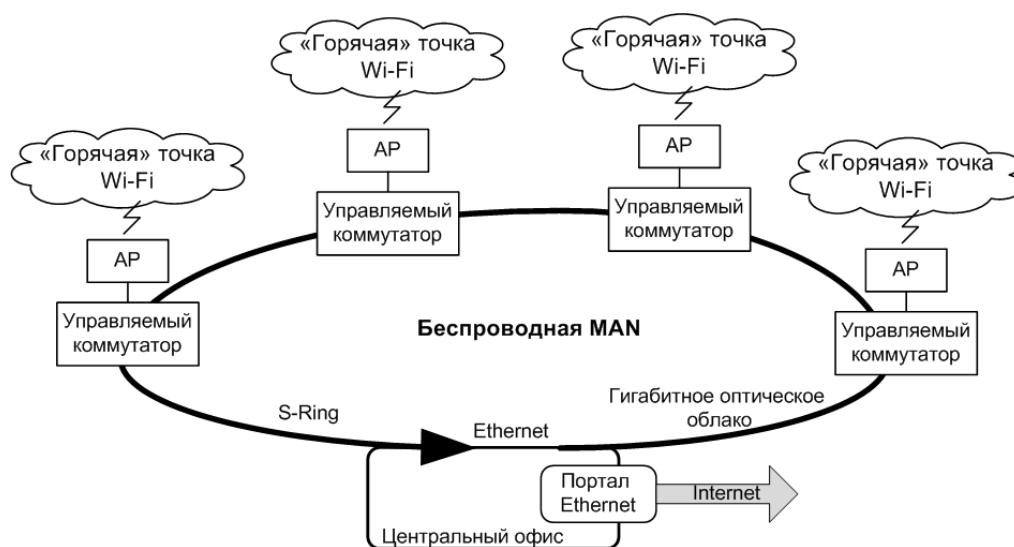


Рис. 3

Подобные решения выполнены компанией GarrettCom в штате Пенсильвания, США [9]. Упомянутое иллюстрируется на рис. 3.

Сеть на базе гигабитного Ethernet

с использованием оптического кольца обеспечивает легкость установки и дешевизну по сравнению с существующими телекоммуникационными протоколами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. А.В. Гришин, Ю.П. Страшун. Промышленные информационные системы и сети. Практическое руководство. Изд-во «Радио и связь», 2010.
2. Марков Г. Современные коммуникационные сети. Технологии и интерфейсы. Ч. 2. Стандарты и технологии широкополосной беспроводной связи. Журнал «Электронные компоненты» № 8, 2007.
3. *Rugged Wireless* «The Wireless Guide». Материал компании RuggedCom Inc., 2007.
4. *JetWave* — беспроводные точки доступа. Материал компании Korenix.
5. А.В. Гришин. ПрИС для предприятий Газнефтепрома. Журнал «Gazneftprom». Октябрь, 2009.
6. *N-Tron Wireless Ethernet IEEE802.11a, b, g, n. WLAN Basics*. Материал компании N-Tron.
7. Вильям Столлингс. Беспроводные линии связи и сети. Изд-во «Вильямс», 2003.
8. *RuggedMAX Introduction*. Материал компании RuggedCom «Industrial strength networks».
9. *Wi-Fi metro network uses Ethernet for high bandwidth and carrier class availability*. Рекомендации по применению компании RuggedCom. **ГИАБ**

КОРОТКО ОБ АВТОРЕ

Страшун Ю.П. – кандидат технических наук, ведущий сотрудник, Институт электронных управляющих машин им. И.С. Брука, y_strashun@inbox.ru



ГОРНАЯ КНИГА



Практическая механика горных пород

В.И. Борш-Компониец

2013 г.

322 с.

ISBN: 978-5-98672-342-6

UDK: 622.83

Приведены общие вопросы механики горных пород, позволяющие читателю получить знания, формирующие системное представление о механических закономерностях, протекающих в массивах при проведении горных выработок. Рассмотрены особенности горных пород и напряженного состояния массивов, закономерности проявления горного давления при проведении одиночных и очистных горных выработок, основные положения сдвижения горных пород при подземной и открытой разработке. Описаны методы изучения сдвижения и проявления горного давления, виды анкерного крепления, пучения горных пород.