

В. В. ГРИЩЕНКО, ст. препод., ОНМА, Одесса,

В. А. ЗАВАДСКИЙ, инж. 1-й кат., ОНМА, Одесса

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА В АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ

В статье рассмотрены варианты использования информационных технологий и радиотехнических средств в автоматизации процессов. Приведена существующая классификация беспроводных технологий, проанализированы их особенности и предложены варианты выбора для их использования. Практическое использование баз данных при автоматизации процессов позволяет решить вопросы прогнозирования и моделирования, создает базу и перспективу для научных исследований, совершенствования технических разработок в дальнейшем. Применение информационных технологий и радиотехнических средств помогает решать экономические и экологические задачи.

Ключевые слова: базы данных, информационные технологии, радиотехнические средства, автоматизация процессов, беспроводные сети, топология, удаленный контроль.

Постановка задачи.

Непрерывно, совершенствуя теорию и практику процессов измельчения, разделения, смешения и уплотнения материалов учёные и проектировщики обязательно обратят свои взоры на информационные технологии и радиотехнические средства для автоматизации процессов. А нам, специалистам в этих областях знаний науки и техники, есть что предложить для внедрения и использования для автоматизации контроля процессов, соблюдения технологий, обеспечение безопасности работ и контроля вредных выбросов в окружающую среду. Все данные, кроме того, будут сохранены в заранее предусмотренных базах данных и переданы радиотехническими средствами на любые и конкретные расстояния с необходимой и определённой степенью достоверности. Эти данные, по мере формирования и осознания необходимости, могут быть с успехом использованы для проведения научных и технических оценок и дальнейшего прогнозирования, моделирования и в перспективных научных исследованиях.

Решая задачи в одном направлении деятельности можно одновременно получить положительные моменты в решении задач смежной и сопутствующей сфере.

Так, например, в нашем случае мы видим прикладные аспекты решения

© В.В. Грищенко, В.А. Завадский, 2013

экономических и экологических задач при широком применении информационных технологий и радиотехнических средств для автоматизации процессов измельчения и разделения горных пород и техногенного сырья, уплотнения силикатных и тугоплавких неметаллических материалов и т.д. и т.п.

При разработке принципов удаленного контроля различных объектов обеспечивается рациональная организация систем передачи данных от датчиков к решающему модулю и команд управления к объектам.

Вместо прокладки проводов и кабелей на сегодняшний день развитие в области передачи данных получили беспроводные сети – это сети радиосвязи, которые удобны в их использовании, доступны по цене (низкая стоимость) и обеспечена необходимая пропускная способность.

Для примера, кратко приведём некоторые из них.

Классификация по дальности действия.

Беспроводные персональные сети WPAN (Wireless Personal Area Networks) – это всем известный Bluetooth. Беспроводные локальные сети WLAN (Wireless Local Area Networks), к этим сетям относятся сети стандарта Wi-Fi. Беспроводные сети масштаба города WMAN (Wireless Metropolitan Area Networks), например - WiMAX.

Классификация по применению.

Корпоративные и ведомственные беспроводные сети – для собственных нужд компаний, например, операторские беспроводные сети для возмездного оказания услуг.

Две краткие и ёмкие характеристики беспроводных технологий: максимальная скорость передачи информации и максимальное расстояние.

В основе организации беспроводной сети присутствует **протокол беспроводной сети**, который регламентирует топологию сети, маршрутизацию, адресацию, порядок доступа узлов сети к каналу передачи данных, формат передаваемых пакетов, набор управляющих команд для узлов сети и систему защиты информации.

Этим и определяется многообразие протоколов беспроводной передачи данных.

Отсюда и возможности классификации: выбирая в качестве основного параметра один из нужных параметров сети, например, топологию сети, скорость работы, алгоритм безопасности.

Распространен метод классификации по максимальному радиусу действия беспроводной сети.

WWAN (Wireless Wide area network) – сети сотовой связи, радиус действия составляет десятки километров. К этим сетям относятся следующие протоколы: GSM, CDMAone, iDEN, PDC, GPRS и UMTS.

WMAN (Wireless Metropolitan Area Networks) – беспроводные сети масштаба города, радиус действия до нескольких километров.

Wireless LAN (Wireless Local Area Network; WLAN) – беспроводная локальная вычислительная сеть, радиус действия несколько сотен метров, к ним относятся протоколы: UWB, ZigBee, Wi-Fi.

WPAN применяются для связи различных устройств, включая компьютеры, бытовые приборы и оргтехнику, средства связи и т. д. Радиус действия WPAN составляет от нескольких метров до нескольких десятков метров. WPAN используется как для объединения отдельных устройств между собой, так и для связи их с сетями более высокого уровня. Протоколы RuBee, X10, Insteon, Bluetooth, Z-Wave, ANT, RFID – пример таких сетей.

Спутниковые беспроводные системы.

Они могут быть рассмотрены как разновидность служб WWAN. Однако стоимость услуг такой службы обычно ограничивает использование таких систем исключительно специфическими приложениями, которые могут выгодно использовать одностороннюю передачу данных или для которых другие способы коммуникации не применимы.

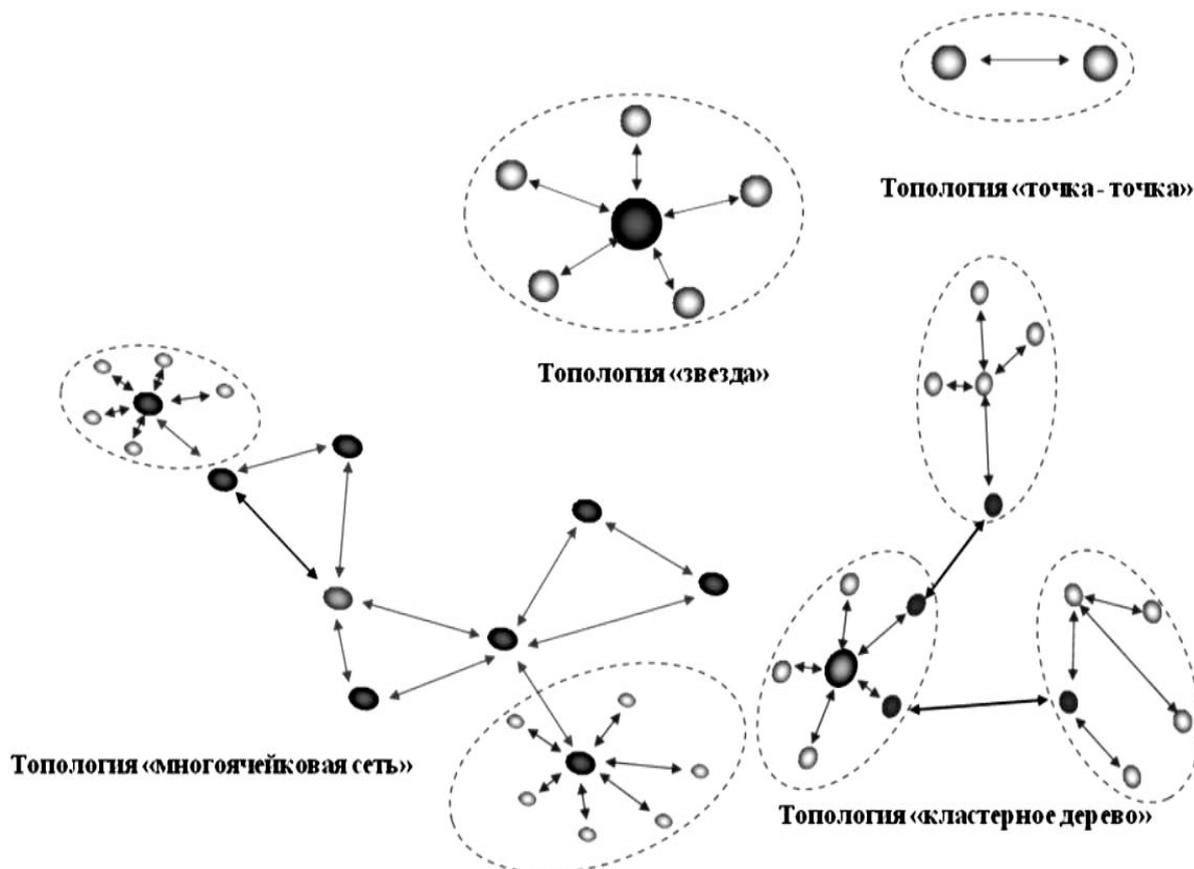
Спутниковые системы с высокоскоростной двунаправленной передачей данных из-за своей стоимости в большинстве случаев актуальны для практического применения лишь в случаях невозможности организации связи другими средствами (например, морской или воздушный транспорт).

Помимо радиуса действия сетей роль протоколов важна при определении уровней в модели OSI. Эталонная модель OSI, иногда называемая стеком OSI, предусматривает 7 (семь) уровней сетевой иерархии, которая разработана Международной организацией по стандартам (International Standardization Organization – ISO).

Многие из рассмотренных протоколов были разработаны IEEE. Группа протоколов IEEE 802.X содержит описание сетевых спецификаций и дает стандарты, рекомендации и информационные документы для сетей и телекоммуникаций. Рекомендации IEEE связаны главным образом с двумя нижними уровнями модели OSI – физическим и канальным. Эти рекомендации делят канальный уровень на два подуровня: нижний – MAC, управление доступом к среде и верхний – LLC, управление логическим каналом.

Все перечисленные беспроводные сети работают в одном или нескольких вариантах топологии.

На рисунке приведены топологии беспроводных сетей различных конфигураций.



1 – топология точка-точка, 2 – топология «Звезда», 3 – топология «многочейковая сеть»,
4 – топология «кластерное дерево».

Рисунок – Топологии беспроводных сетей

1. Топология точка-точка. Вариант сети из двух устройств, как правило, узлы сети являются равноправными, то есть сеть одноранговая. Топология Bluetooth, ANT, RFID, RuBee, PDC, WI-FI, Insteon, UWB, ZigBee и прочих.

2. Топология «Звезда» - служит основой организации всех современных сетей связи и вычислительных сетей. Топология для протоколов WI-FI, Insteon, ZigBee, UWB, IDEN, CDMAOne, WIMAX, GSM, GPRS, UTMS.

3. Топология «многочейковая сеть» — базовая полносвязная топология компьютерных сетей и сетей связи, в которой каждая рабочая станция сети соединяется со всеми другими рабочими станциями этой же сети. Характеризуется высокой отказоустойчивостью, сложностью настройки и избыточным

расходом кабеля в проводных сетях. Каждый узел имеет несколько возможных путей соединения с другими узлами, чем обеспечивается устойчивость - исчезновение одного из каналов не приводит к потере соединения между двумя объектами. Топология допускает соединение большого количества узлов и характерна для крупных сетей, строится из полносвязной путем удаления некоторых возможных связей. Топология применяется для сетей с протоколом UWB, WI-FI, Insteon, ZigBee, UWB, IDEN, CDMAOne, WIMAX, GSM, GPRS, UTMS.

4. Топология «кластерное дерево» - комбинация вышеназванных топологий сетей. Основание дерева сети располагается в точке (корень), в которой собираются коммуникационные линии информации (ветви дерева).

Методы разделения доступа к радиоканалу. Необходимость передавать большие объемы информации за короткий промежуток времени, поддерживать связь с несколькими абонентами в узких диапазонах частот вызвало использование методов доступа в протоколах передачи информации по беспроводным каналам связи. В настоящее время существует три основных метода разделения доступа устройств связи к радиоканалу в протоколах передачи данных – CDMA, FDMA, TDMA [1].

Выводы.

Перспективная тема развития информационных технологий и радиотехнических средств для автоматизации процессов и широкий охват вопросов данной статьи позволили сформулировать главные направления:

1. Информационные технологии и базы данных в сочетании с радиотехническими средствами передачи информации позволяют произвести автоматизацию процессов на современном высоком техническом уровне.

2. Наличие датчиков соответствующего назначения позволит автоматизировать технологии, обеспечивать контроль за безопасностью работ, осуществлять дистанционный контроль вредных выбросов в окружающую среду.

3. Все необходимые сведения о технологических процессах возможно и целесообразно сохранять в базах данных и передавать для дальнейшей или предварительной обработки радиотехническими средствами на любые расстояния в соответствии с необходимым протоколом.

4. Использование информационных технологий и радиотехнических средств для автоматизации процессов помогает решать экономические и экологические задачи на современном техническом уровне.

Список литературы: 1. Олифер В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. – С-пб.: Питер, 2006. – 958с.

Поступила в редколлегию 21.08.13

УДК 60+62+65 / 622 / 679 / 681

Информационные технологии и радиотехнические средства в автоматизации процессов / В.В. ГРИЩЕНКО, В.А. ЗАВАДСКИЙ // Вісник НТУ «ХПІ». – 2013. – № 57 (1030). – (Серія: Хімія, хімічна технологія та екологія). – С. 13 – 18. – Бібліогр.: 1 назв.

У статті розглянуті варіанти використання інформаційних технологій та радіотехнічних засобів в автоматизації процесів. Наведено існуюча класифікація бездротових технологій, проаналізовано їх особливості та запропоновано варіанти вибору для їх використання. Практичне використання баз даних при автоматизації процесів дозволяє вирішити питання прогнозування і моделювання, створює базу і перспективу для наукових досліджень, вдосконалення технічних розробок надалі. Застосування інформаційних технологій та радіотехнічних засобів допомагає вирішувати економічні та екологічні завдання.

Ключові слова: бази даних, інформаційні технології, радіотехнічні засоби, автоматизація процесів, бездротові мережі, топологія, віддалений контроль.

The article considers the uses of information technology and radio equipment in process automation. Given the current classification of wireless technologies, analyzes their features and options are offered for their use. The practical use of databases in the automation of processes allows us to solve problems of forecasting and modeling, and provides a basis for future research, improvement of technical developments in the future. The application of information technologies and electronic means of helping to solve economic and environmental problems.

Keywords: databases, information technology, radio equipment, process automation, wireless network topology, the remote control.