

## ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ICONICS для SCADA-СИСТЕМ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

Д.П. Швецов (Компания ПРОСОФТ)

Представлены новейшие технологии в области ПО, реализованные компанией ICONICS в SCADA-системе GENESIS32 V9.1 и пакете BizViz, а также в решении для беспроводной связи Pocket GENESIS 9.01.

Построение АСУТП любого масштаба требует применения достаточно широкого спектра прикладного ПО. До недавнего времени такие задачи в ряде случаев полностью решались специалистами подразделений автоматизации предприятий. В настоящее время применяются коммерчески доступные инструментальные SCADA-пакеты. Результаты опроса представителей более чем 700 российских промышленных компаний показали, что только около 12% предприятий по-прежнему используют собственные разработки, 48% используют коммерческие продукты SCADA, а оставшаяся часть респондентов не занята в области автоматизации. Многие пользователи максимально применяют возможности SCADA-систем для эффективного управления ТП в РВ, дистанционного сбора информации о различных ТП, обработки и визуализации полученных данных, использования надежных методов хранения, обработки и резервирования информации. Благодаря широкому спектру инструментов и интегрированных технологий SCADA-систем, удается практически полностью автоматизировать разработку ПО и исключить "ручное" программирование в процессе создания систем автоматизации.

Компания ICONICS выпустила два известных продукта: SCADA-систему GENESIS32 V9.1 и пакет BizViz V9.1 для управления информацией и визуализации бизнес-процессов. ICONICS является мировым лидером в области разработки программных продуктов для построения интеллектуального производства: SCADA-систем и Web-ориентированных решений Business Intelligence (BI). В SCADA-пакете реализованы самые передовые методы и технологии лучшего в своем классе ПО, совмещена поддержка всех OPC-стандартов, в том числе и OPC UA с открытой архитектурой стандартных протоколов обмена данными Microsoft ODBC, OLEDB, DDE, COM/DCOM, ActiveX и т.п. Встроенным языком написания скриптов является MS VBA последней версии 6.3, который вместе со специализированным модулем ScriptWorX 2006 позволяет легко интегрировать SCADA с приложениями MS Office и реализовывать работу собственных алгоритмов и приложений на платформах Windows XP, Server 2003, Vista, Vista 64. При этом SCADA-система GENESIS32 V9.1 сертифицирована для работы на базе всего семейства указанных ОС.

Рассмотрим на реальных примерах достоинства новых технологий.

### Встроенная поддержка стандартов SNMP и OPC UA

Протокол управления сетью SNMP реализован на основе архитектуры TCP/IP. Данный протокол позволяет устройствам передавать полезную информацию другим устройствам или приложениям. SNMP —

протокол типа "запрос-ответ": на каждый запрос, поступивший от менеджера, агент должен передать ответ. Агентом является программный модуль, загруженный на устройство (PC, принтер, маршрутизатор и т.п.), который просто передает сообщения менеджеру. Такими сообщениями могут быть: "Read" — менеджер хочет принимать данные; "Write" — менеджер хочет установить данные; "Traps" — особые сообщения (тревоги). Основной концепцией протокола SNMP является то, что вся необходимая для управления устройством информация хранится на самом устройстве, будь то сервер, модем или маршрутизатор в так называемой административной БД (MIB — Management Information Base). MIB представляет собой набор переменных, характеризующих состояние объекта управления. Эти переменные могут отражать такие параметры, как число пакетов, обработанных устройством, состояние его интерфейсов, время функционирования устройства и т.п. Каждый производитель сетевого оборудования помимо стандартных переменных включает в MIB какие-либо параметры, специфичные для данного устройства. Однако при этом не нарушается принцип представления и доступа к административной информации — все они будут переменными в MIB.

Поэтому SNMP, как непосредственно сетевой протокол, предоставляет только набор команд для работы с переменными MIB. Trap-состояние используется для уведомления менеджера, если что-либо произошло с агентом (например, "температура процессора предельная"). Менеджер — программный модуль (например, ICONICS SNMP Connector) — принимает данные от устройств, обрабатывает и передает их пользователям/клиентам. Traps-тревоги автоматически передаются от устройств как SNMP-сообщения.

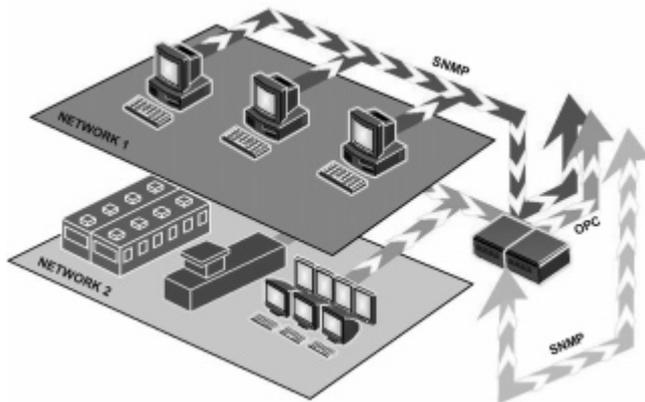


Рис. 1. Структурная схема обработки данных SNMP-менеджера

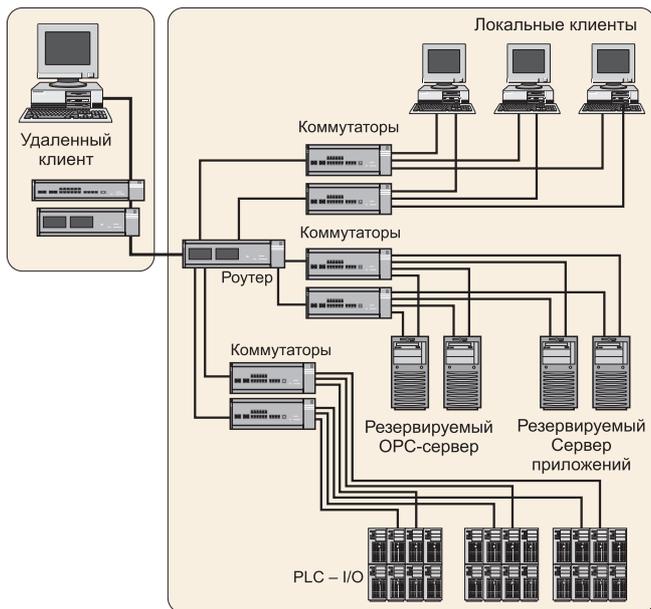


Рис. 2. Организация резервирования каналов связи с использованием поддержки SNMP протокола

Такие сообщения могут быть как "Крышка принтера открыта", так и "Компьютер был перезагружен". Приложение SNMP Connector, входящее в пакет GENESIS32, одинаково хорошо работает с Traps-сообщениями SNMP и тревогами OPC-серверов. SNMP-сообщения могут использоваться в любых приложениях GraphWorX32.

В SCADA-системе GENESIS32 менеджер связи SNMP интегрирован в единую структуру универсального менеджера OPC-данных. В системе информация, полученная менеджером SNMP, интерпретируется как информационный(ные) тег(и) и может использоваться в стандартном редакторе выражений в любой экранной форме и БД. Структурная схема работы SNMP-менеджера связи приведена на рис. 1. Также может быть определена реакция системы на такие события, как инициализация агента, рестарт агента, обрыв и восстановление связи, неверная аутентификация и потеря ближайшего маршрутизатора. Если происходит любое из этих событий, то агент инициализирует Trap-сообщение менеджеру о возникновении особой ситуации.

Например, в проекте, где предусмотрена система резервирования устройств сети Ethernet, поддерживающих SNMP-протокол, довольно просто можно реализовать необходимый алгоритм управления подсетями. Рассмотрим более подробно типовой пример, приведенный на рис. 2. В данной конфигурации в единую сеть объединены контроллеры, OPC-серверы с "горячим" резервированием, серверы приложений с "горячим" резервированием, а также локальные и удаленные клиенты, которые могут выступать в качестве администраторов и операторов АСУТП. Как видно из схемы, топология сети позволяет резервировать как подсети, обеспечивающие

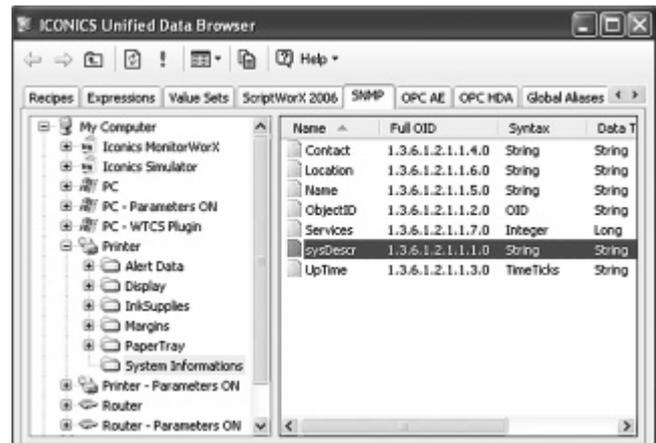


Рис. 3

обмен данными между серверами приложений, OPC-серверами и контроллерами, так и резервировать подсети, связывающие локальных клиентов с серверами приложений и OPC-серверами. Функции управления и дублирования будут возложены на SCADA-систему. Алгоритмы "горячей" замены сетевых коммутаторов, перенаправления потоков информации, прохождения пакетов передаваемых данных и др. можно реализовать с учетом требований степени надежности и функциями ТП. На рис. 3 представлено окно универсального навигатора данных поддержки SNMP-протокола. Используя данные MIB-файла некоторого устройства, осуществляется реальный контроль и мониторинг состояния сетевого оборудования. Эти данные обрабатываются SCADA-системой как традиционные теги, с которыми можно проводить все допустимые манипуляции в АСУТП подобного рода.

Коммутаторы, как правило, оснащены удобной системой настройки функций SNMP & RMON, благодаря которой обеспечивается удаленный мониторинг потока данных и пакетов в коммутаторах. При этом функция RMON дает возможность производить опрос коммутаторов, а также оповещать пользователей системы о возникновении ошибок с использованием таких режимов, как "статистика", "журнал", "оповещение" и "событие". Коммутаторы могут настраиваться и управляться удаленно через Web-интерфейс, поддержка которого в SCADA-системе обеспечивает простой доступ с любого локального ПК к коммутаторам, при этом пользователям не требуется вводить какие-либо настройки (IP-адрес и "маску" подсети). Кроме того, все доступные коммутаторы сети будут отображены в окне экранной формы. Поддержка Web-интерфейса позволяет наиболее полно настроить один коммутатор, а затем скопировать эти настройки на другие. Поддержка встроенных MIB для опроса состояния коммутаторов, для отсылки сообщений о нештатных событиях и т.п. позволяет пользователям интегрировать коммутаторы с другими устройствами сторонних производителей в единую среду SNMP-управления.

### Туннелинг OPC

Еще одна новейшая технология передачи данных от ICONICS – туннелинг данных всех OPC-стандартов. В этом году существующие стандарты OPC пополнятся самым современным стандартом единой архитектуры для систем HMI/SCADA. Технология OPC UA позволяет обеспечить: надежную связь клиентов; доступ к серверам данных через локальные вычислительные сети и Internet; защищенное использование Web-служб. В свою очередь, в новой версии SCADA-системы GENESIS32 V9 интегрирована встроенная поддержка технологии OPC UA и туннелинг OPC-данных (компонент DataWorX32). Все OPC-совместимые приложения-клиенты могут обмениваться данными с локальными устройствами или по сети. Кроме того, обмен может осуществляться более чем с одним сервером OPC одновременно. Любое OPC-приложение-клиент может обмениваться данными с любым OPC-сервером данных (OPC DA), OPC-сервером тревог и событий, и OPC-сервером исторических данных (HDA). DataWorX32 в пакете GENESIS32 V9 содержит принципиально новые возможности:

- полное горячее резервирование OPC-данных, OPC тревог и событий и OPC исторических данных;
- туннелинг для любых сторонних OPC-серверов и OPC-клиентов;
- интеграция менеджера туннелинга в универсальном навигаторе данных;
- группировка OPC-тегов и построение мостов данных.

Новая технология туннелинга OPC включена во все версии DataWorX32 V9 и основана на мощной коммуникационной платформе GenBroker™, которая обеспечивает высокоэффективную и устойчивую связь, заменяя протокол DCOM от Microsoft. Туннелинг OPC в DataWorX32 V9 полностью совместим с OPC-стандартом, не нарушает систему сетевой защиты IT, поддерживает связь по LAN, WAN и Internet со всеми атрибутами встроенной безопасности. Данная технология позволяет связывать удаленные OPC-серверы с локальными клиентами устойчивым и безопасным способом, а также полностью поддерживает следующие открытые стандарты промышленности и протоколы: OPC доступа к данным (OPC Data Access DA 3.0); OPC тревог и событий (OPC Alarm and Event 1.1); OPC доступа к историческим данным (OPC Historical Data Access 1.2); OPC единой архитектуры (UA); протоколов связи TCP/IP и XML.

При туннелировании OPC-пакеты протокола более низкого уровня помещаются в поле данных пакета протокола более высокого или такого же уровня. В процедуре создания туннелей OPC-данных шифрование и дешифрование выполняют конечные узлы. Поэтому, как показано на рис. 4, один из узлов GenBroker Server самостоятельно выполняет операции шифрования/дешифрования, а второй узел GenBroker Client полагается на услуги маршрутизатора-посредника, который обеспечивает более надежную идентификацию, стандартизованное шифрование и целостность OPC-данных.

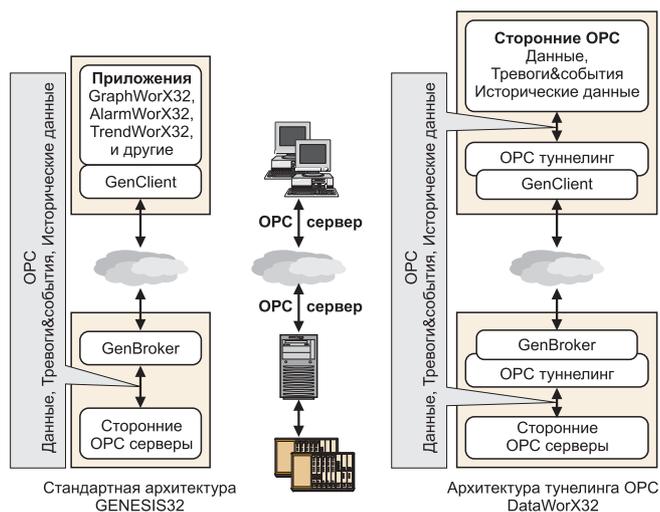


Рис. 4. DataWorX32 OPC архитектура туннелинга

OPC-туннель между двумя узлами может поддерживать множество индивидуальных каналов передачи данных, в результате чего обеспечивается лучшая масштабируемость и скорость передачи данных. Инструментально настройка туннелинга OPC-данных выполняется в конфигураторе DataWorX V9, который так же, как и служба поддержки SNMP-протокола входит в состав базового пакета GENESIS32 V9.

Все перечисленные инструменты построения распределенных систем автоматизации также имеют поддержку в новой версии одного из ведущих программных продуктов отрасли Pocket GENESIS v9.01. Выход этого продукта открывает возможность использования новейших технологий мощного пакета GENESIS32 на платформах Windows Mobile 2005 и Pocket PC. Преимущества новой технологии беспроводных распределенных систем адресованы в первую очередь разработчикам SCADA-систем и приложений для визуализации бизнес-процессов. При разработке экранных форм для АСУТП не требуется дополнительное преобразование интерфейса и элементов системы для применения приложений на платформе Windows Mobile 2005. Гибкая система лицензирования позволяет расширять число узлов системы для Pocket GENESIS без какого-либо преобразования структуры существующей АСУТП. Приложения, входящие в состав Pocket GENESIS v9.01, содержат ряд новых функций и инструментов: в частности, для увеличения производительности приложений и внутреннего программирования используется среда Visual Studio 5. Кроме того, в новом продукте предусмотрена возможность использования универсального менеджера данных на стороне сервера и клиента, включена поддержка SNMP-протокола, туннелинга OPC-данных, тревог и событий, а также исторических данных. Со стороны клиента на базе DataWorX32 реализована поддержка "горячего" резервирования OPC-данных. В Pocket AlarmWorX 9.01 теперь введена и поддержка команд пользователя. Все приложения, входящие в состав Pocket GENESIS v9.01, поддерживают технологию



Рис. 5

plug&play, реализованы на базе технологии Windows Mobile 2005 и совместимы с Pocket PC 2003.

Современный рынок требует от разработчиков и пользователей SCADA и бизнес-систем максимально быстрого реагирования в условиях сложных распределенных систем управления. Например, информация о клиентах, содержащаяся в системе управления взаимодействием с заказчиками, информация о счетах и поставках в системе управления заказами, административный уровень управления производством или информационный уровень управления производственными процессами требуют применения современных беспроводных технологий. Соединить эти разрозненные части одного целого — непростая, но крайне важная задача, поскольку недостаток объективной и наглядной информации о производстве уменьшает его эффективность, увеличивает издержки и снижает доверие потребителя. Решение этой задачи реализовано на базе отдельного компонента MobileHMI — мощного программного пакета для управления информацией и визуализации бизнес-процессов BizViz. Поддержка беспроводных соединений и коммуникаций позволяет организовать защищенный канал связи корпоративной системы управления с различными беспроводными устройствами, такими как мобильные телефоны, пейджеры, карманные компьютеры, PDA (рис. 5). С помощью мобильных устройств можно получать доступ к информации из любых источников: OPC, Microsoft Access, Microsoft Excel, Microsoft SQL, любых ODBC-совместимых БД, архивов текущих данных и тревог. Этот компонент поддерживает множество стандартов передачи данных: GSM, TDMA, CDMA, WAP. Таким образом, пользователи могут получать актуальную информацию о событиях, тревогах и состоянии производства в любое время и в любом месте. Также данный компонент предоставляет управляющим менеджерам всю необходимую информацию для принятия точных решений, направленных на повышение эффективности производства.

Мощный пакет GENESIS32, помимо описанных технологий, обладает большим набором функций для создания отказоустойчивых распределенных АСУТП с "горячим" резервированием. Рассмотрим ряд примеров реализации подобных систем.

Один из крупных проектов АСУТП с высокими показателями отказоустойчивости выполнила компа-

ния "Элеси". В качестве системного интегратора, начиная с 1998 г., компания поэтапно выполняла проект СДКУ по заказу ОАО АК "Транснефть" (этот грандиозный проект был отмечен престижной наградой "Windows World Open"). Благодаря применению PC-совместимого оборудования и пакета Genesis32 в ОАО АК "Транснефть" удалось всего за 18 месяцев ввести в эксплуатацию систему контроля за транспортировкой нефти в сети нефтепроводов длиной 45 тыс. км. СДКУ в нефтепроводной отрасли представляет собой сеть территориальных и районных диспетчерских пунктов. Они создавались в разное время и соответственно в их оснащении применялись разные технические средства, устанавливались разные операционные системы и программное обеспечение. Позже, с 2001 по 2005 гг., прошел этап перехода на 32-битную платформу, необходимый уровень стандартизации и расширение системы. Данная система имеет единую структуру СДКУ-32, осуществляет единое управление в реальном масштабе времени и диспетчерский контроль на всех уровнях (центральном, региональном, локальном), быстрый доступ к локальным мнемосхемам СДКУ и независимую навигацию на любом уровне, единую систему координат отображения тревог и событий, автоматическую генерацию отчетов. Также доступна детализация информации по каждому участку в реальном масштабе времени (по всем хранилищам и комплексам). Гибкие настройки отчетов позволяют получать требуемую информацию: по запросу, каждый час, каждые 2 часа, еженедельно, ежемесячно и т.п.

Существенное преимущество достигается тем, что данная система базируется на единой графической платформе GraphWorX от ICONICS, имеет единые графические шаблоны, дружелюбный и эргономичный интерфейс. В системе применены единая навигация и единый механизм кодирования сигналов в СДКУ-32, базирующийся на надежной и экономически эффективной платформе Microsoft.

Новая СДКУ не только унифицирует процесс управления транспортировкой нефти, но и будет обладать дополнительными сервисными функциями. Окончательная реконструкция СДКУ ОАО АК "Транснефть" предполагает также расширенное использование серверов ввода/вывода, единое управление с использованием порталов и более широкое применение Web-технологий.

Также наряду с другими крупными проектами, специалистами компании ПРОСОФТ для ОАО АК "Транснефть" была реализована АСУТП в ПСП "Михайловка" для схемы приемки нефти от компаний-сдатчиков. Так как все сдающие компании должны предоставлять данные в принимающее подразделение ОАО АК "Транснефть", была построена единая система управления, сбора и передачи информации. При этом к проекту предъявлялись жесткие требования по надежности. Так, управление ТП подразумевает минимальные временные задержки при прохож-

дении сигналов. Желание же легко и недорого осуществлять масштабирование системы путем увеличения числа диспетчерских и просмотровых мест, не нагружая при этом имеющуюся схему и обходясь минимальным набором компонентов, было реализовано применением Web-технологии. Система управления ТП и отображения информации обладает следующими основными эксплуатационными показателями:

- гарантированное время прохождения управляющих ТП-сигналов;
- предупреждение или выявление аварийных ситуаций за минимально возможное время;
- необходимость работы системы через каналы связи различной скорости и качества;
- возможность интегрирования в уже имеющуюся структуры;
- создание возможностей для внесения изменений и дополнительных настроек как в визуальную часть, так и в состав входных сигналов на протяжении всего срока эксплуатации проекта;

- максимально возможный уровень визуализации параметров.

Использование современных технологий построения SCADA-систем позволяет разработчику свободно выбирать оборудование независимо от производителя. В прошлом разработчик был вынужден пользоваться только тем оборудованием, которое поддерживали те или иные программные модули и приложения. Использование же технологии OPC позволяет любому OPC-совместимому клиентскому приложению получать доступ к любому устройству управления. Большинство внедренческих компаний – партнеров ПРОСОФТ – на протяжении многих лет успешно применяют самые современные технологии инструментальных SCADA-пакетов. Другое неосценимое преимущество перечисленных технологий состоит в том, что при их использовании снижаются риски и стоимость реализации проектов АСУТП. Все эти показатели даже более важны, чем абсолютные стоимостные характеристики программного продукта.

*Швецов Дмитрий Петрович – брэнд-менеджер компании ПРОСОФТ.  
Контактный телефон (495) 234-06-36. E-mail: shvetsov@prosoft.ru*

## ГИБРИДНЫЕ ИНТЕРФЕЙСЫ ДЛЯ ИНФРАСТРУКТУР БЕСПРОВОДНОГО ДОСТУПА WiMAX

**Ф. Зорхаре (HARTING Technology Group)**

*Представлены герметичные (IP65/IP67) гибридные соединители для Ethernet компании ХАРТИНГ, основанные на стандартных форм-факторах, таких как RJ45 и LC. Такие соединители предназначены для простого монтажа в полевых условиях Gigabit Ethernet как на основе медной витой пары, так и на основе оптоволоконна.*

Широкополосная беспроводная связь вызовет революционное изменение каждого аспекта жизни людей, предоставляя им быстродействующие каналы связи в любой момент времени и в любом месте. Новые беспроводные технологии, такие как WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access), позволяют сервис-провайдерам развивать новые сегменты бизнеса и привлекать новых корпоративных и частных клиентов в промышленно развитых и развивающихся странах мира. Специализированные коммуникационные решения компании ХАРТИНГ удовлетворяют по электротехническим и экологическим параметрам требованиям работающих по всему миру сервис-провайдеров, и вносят важный вклад в построение необходимой внешней инфраструктуры.

Нет сомнения, что мир движется к беспроводной связи – более высокоскоростной и с большим диапазоном действия, чем это можно было вообразить. Переход к беспроводной связи реально начался с Internet-революции. Сегодня наблюдается Internet-зависимость, ежеминутная, ежесекундная потребность обмена данными и связи. Появление технологии Wi-Fi и беспроводных точек доступа (хот-спотов) – только начало. Предлагая мобильный доступ в Internet, беспроводные точки доступа обеспечивают пользователей связью в пределах ограниченной области вокруг пункта доступа. Хотя беспроводные точки доступа расширяют границы зоны досягаемости

Internet, но они все еще привязывают пользователей к определенному местоположению. Между тем, большинство пользователей хотят иметь мобильный доступ. Именно это требование продолжает подпитывать процессы конвергенции и преобразования отрасли связи. С этой целью разрабатываются новые стандарты, которые позволяют построить более разветвленные беспроводные сети и расширить границы их досягаемости по всему миру.

В ожидании появления этих новых беспроводных технологий предприятия связи даже замедлили расширение своих оптоволоконных сетей. А инженеры все более и более сосредотачиваются на разработке продуктов и услуг, которые дадут возможность использования широкополосной беспроводной связи.

### Широкополосные беспроводные технологии

Беспроводная быстродействующая связь включает множество сосуществующих накладывающихся друг на друга технологий, среди которых Wi-Fi, WiMAX, 3G и сверхширокополосная (Ultra-Wideband – UWB) связь (таблица). Технология Wi-Fi является идеальной для зон связи с небольшим радиусом действия, технологии WiMAX и 3G необходимы для реализации приложений с большим радиусом действия. Необходимо использовать как WiMAX, так и 3G, поскольку их оптимальные платформы отличаются: WiMAX работает лучше всего на компьютерных платформах, напри-