



## OPC UA – НОВЫЙ ВИТОК РЕВОЛЮЦИИ

И.В. Иванов (Компания ИнСАТ)

*Кратко изложена история появления и развития технологии OPC. Представлены преимущества и перспективы применения новой унифицированной технологии OPC UA (Unified Architecture). Показано, что компания ИнСАТ предлагает полный комплекс продуктов с поддержкой данной технологии.*

*Ключевые слова: технология OPC, OPC-сервер, SCADA-система, унифицированная архитектура, контроллер.*

Первая версия технологии OPC была разработана международной некоммерческой организацией OPC Foundation в 1996 г. Перед ее создателями стояла задача собрать и привести к общему знаменателю целый «зоопарк» уже существующих и находящихся в разработке протоколов. Несмотря на первоначальный скепсис производителей ряда SCADA-систем, технология оказалась революционной. Приняв технологию OPC, разработчики SCADA избавились от необходимости поддерживать сотни драйверов для различных устройств, а производители оборудования, разработав OPC-сервер, обрели уверенность в том, что их продукт может применяться пользователями любых SCADA.

Бурное распространение OPC пришлось на начало 2000-х годов. Технология активно развивалась: появились стандарты для обмена архивными данными и сообщениями, все производители SCADA-систем реализовали поддержку технологии OPC, а наличие OPC-сервера к приборам стало само собой разумеющимся.

Однако сегодня можно смело утверждать, что «классическая» OPC (стандарты OPC DA и OPC HDA) доживает свой век: унификация различных протоколов была с блеском решена на технологиях, которые в настоящий момент уже устарели. Дело в том, что OPC DA и OPC HDA базируются на технологии Microsoft DCOM. В 1996 г. Windows была доминирующей операционной системой: Apple находилась в шаге от банкротства, а Linux была нишевым продуктом, использовавшимся преимущественно в серверах и требовавшим высокой квалификации для обслуживания. По этой причине привязка к технологии DCOM (на тот момент современной) была для OPC Foundation логичным, а возможно, даже единственным вариантом. В то время Internet только начинал появляться на предприятиях и был медленным и дорогим средством коммуникации, поэтому необходимости в поддержке работы по сети не было.

Однако за 20 лет в ИТ-отрасли произошли радикальные изменения. В настоящее время Windows больше не является самой популярной ОС, хотя и остается главной на десктопных компьютерах. Процессоры

стали быстрее, и теперь ОС может обслуживать и дешевый контроллер. Развитие Internet, в том числе мобильного, позволило удаленно подключать различные объекты и собирать с них данные. Кроме того, добавились и новые вызовы: на системы управления ТП начались хакерские атаки, что привело к необходимости шифрования и аутентификации. К новой реальности «классическая» OPC оказалась не готова.

Для актуализации технологии OPC организация OPC Foundation инициировала создание нового стандарта, по сути, с нуля. Теперь за основу брались открытые кроссплатформенные технологии без привязки к DCOM. Новая редакция получила название OPC UA — Unified Architecture («унифицированная архитектура»). OPC UA сохранила все достижения «классической» OPC, но при этом лишена ее недостатков.

OPC UA обладает следующими преимуществами [1, 2].

- *Полностью кроссплатформенный стандарт.* На первый взгляд это кажется несущественным, так как большинство SCADA-систем все равно остаются (и останутся) работать на ОС Windows. Однако с появлением кроссплатформенности исчезла необходимость в существовании OPC-сервера как отдельного приложения на компьютере, поскольку теперь большинство контроллеров уже имеют встроенную ОС, и производитель может установить OPC-сервер непосредственно в контроллер. Для получения тегов из контроллера больше не требуется настраивать отдельное приложение, достаточно задать в SCADA-системе параметры подключения к контроллеру, и весь список переменных (в том числе архивных) будет получен и добавлен в проект. Таким образом, построение проекта существенно ускоряется.

- *Легкость удаленного подключения.* Любой разработчик АСУ с содроганием вспоминает процесс подключения удаленного «классического» OPC-сервера к SCADA-системе: для получения данных от другого компьютера необходимо было настроить DCOM по специальной инструкции. Вряд ли найдется хоть один специалист, которому удалось это сделать с первого раза. А настройка серверных редакций ОС Windows

еще более сложная, в ряде случаев заканчивающаяся неудачей. В OPC UA такой проблемы в принципе нет. Все, что нужно, — это открыть разрешение в файрволе на нужный TCP-порт. Если удаленный компьютер находится во внутренней сети, недоступной SCADA, то и это не становится проблемой. Задача решается перенадресацией порта. А при работе через Internet обмен можно вести как через VPN, так и через публичный IP-адрес. Теперь подключение удаленных OPC не вызывает никаких проблем.

• **Шифрование и аутентификация.** К сожалению, к новым вызовам, требующим повышенной безопасности передачи данных, пока не готов ни один промышленный протокол: все они разработаны в конце 1990-х годов (или даже ранее) и не имеют никакой защиты. Технология OPC UA в этом вопросе является исключением: в ней применяются несколько вариантов шифрования и аутентификации. Это позволяет вести передачу данных через Internet, не беспокоясь за их сохранность.

• **Унификация данных.** В «классической» OPC существуют несколько стандартов для каждого варианта использования: OPC DA — для текущих данных, OPC HDA — для архивных и т.д. В OPC UA все стандарты объединены: текущие данные, архивные данные, сообщения — все это передается через один сервер, по единому интерфейсу.

В России технологию OPC первой среди отечественных разработчиков применила компания ИнСАТ. SCADA-система MasterSCADA полностью базируется на стандарте OPC, все переменные проекта наследуют атрибуты и значения OPC-тегов. Также первой в России компания ИнСАТ выпустила инструментарий для разработки OPC-серверов — MasterOPC Toolkit, ставший «движком» для многих OPC-серверов.

В лидерах компания ИнСАТ оказалась и с OPC UA — она первой обеспечила полный комплекс продуктов с поддержкой данной технологии. В 2015 г. компания выпустила MasterSCADA 3.7 с поддержкой OPC UA клиента, а также Multi-Protocol MasterOPC — сервер с поддержкой OPC UA сервера [3]. В 2016 г. была запущена MasterSCADA 3.8 с поддержкой OPC UA сервера, то есть SCADA теперь может не только получать данные по UA, но и отдавать их.

В новейшем продукте — платформе MasterSCADA 4D — также реали-

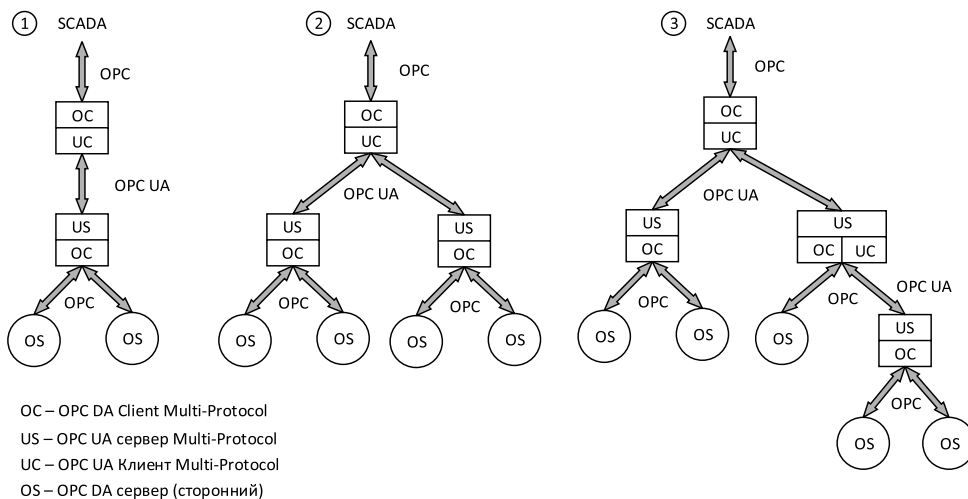


Рис. 1

зована полная поддержка OPC UA. При этом она предназначена для работы как на компьютерах, так и на контроллерах. Это означает, что OPC UA сервер будет функционировать непосредственно на контроллере и передавать данные напрямую UA-клиентам. На данный момент исполнительная система MasterSCADA 4D уже портирована на контроллеры Trei, Wago, Fastwell, ОВЕН и др.

На сегодняшний день не все компании — разработчики контроллеров способны реализовать OPC UA серверы для собственных изделий. Компания ИнСАТ максимально облегчает для них указанную задачу. Для этого в Multi-Protocol MasterOPC сервер добавлена возможность создания собственных драйверов. Достаточно написать небольшую библиотеку с реализацией необходимого протокола, чтобы появилась возможность передачи данных как по OPC DA и HDA, так и по OPC UA.

На протяжении еще долгого времени будет оставаться актуальной задача подключения удаленных OPC DA/HDA-серверов. Как уже было отмечено, в «классической» OPC это очень трудоемкий процесс с непредсказуемым результатом. Для решения данной проблемы уже давно существует специальный класс продуктов — OPC-туннели. Подобные продукты выпускают фирмы Matrikon, Kerware, Cogent. Компания ИнСАТ также разработала аналогичный продукт — MasterOPC Tunneler.

Однако у зарубежных производителей обмен между частями туннеля реализован по внутреннему протоколу, а в MasterOPC Tunneler — через OPC UA. Физически он представляет собой Multi-Protocol MasterOPC с двумя плагинами: OPC DA Client и OPC UA Client. Таким образом, на компьютер с целевыми OPC-серверами ставится Multi-Protocol с плагином OPC DA Client, работающим в режиме OPC UA сервера, а на компьютер с целевой SCADA-системой — Multi-Protocol с плагином OPC UA Client. Рассмотрим плюсы такого решения.

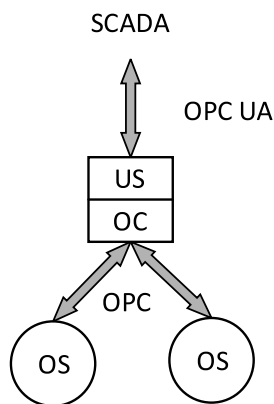


Рис. 2

Первое ключевое преимущество состоит в возможности создания произвольной архитектуры туннеля (рис. 1).

Кроме того, если SCADA-система уже имеет встроенный UA-клиент, то необходимость в одном плагине просто отпадает. В этом случае архитектура упрощается — остается только один Multi-Protocol MasterOPC с плагином OPC DA Client (рис. 2).

Это позволяет гибко подобрать структуру ПО под каждую конкретную задачу и, учитывая, что каждый плагин лицензируется отдельно и стоит существенно дешевле аналогов, помогает к тому же максимально оптимизировать затраты. При этом на любом узле сети, на котором установлен Multi-Protocol MasterOPC, возможно подключение не только OPC-серверов, но и различных устройств по протоколам SNMP, Profinet, IEC60870-5-104, BacNET, а также разнообразных счетчиков коммерческого учета. В итоге

Multi-Protocol MasterOPC превращается в многофункциональный коммуникационный хаб с огромными возможностями и безграничной гибкостью.

При анализе тенденций развития современных технологий появляется уверенность в том, что OPC UA, как и в свое время «классическая» OPC, произведет революцию в обмене данными посредством промышленных сетей, обеспечив пользователям удобство, надежность и безопасность.

#### Список литературы

1. Фортин Т., Хокинсон Б. OPC UA и роль стандартов связи в развитии промышленного Internet вещей // Автоматизация в промышленности. 2016. № 8.
2. Mahnke W., Leitner S.H., Damm M. OPC Unified Architecture. Berlin: Springer, 2009.
3. Веселуха Г.Л. Промышленный Интернет вещей — это легко и интересно! // Автоматизация в промышленности. 2016. № 8.

*Иванов Игорь Владимирович — ведущий инженер компании ИнСАТ.  
Контактный телефон (495) 989-22-49.  
E-mail: support@insat.ru Http://www.insat.ru*

## ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕСА ТРАНСПОРТИРУЕМОГО ЖИДКОГО ЧУГУНА

**Н.Ю. Емельянова, В.А. Емельянов (КФУ им. В.И. Вернадского)**

*Обоснована актуальность разработки информационной системы определения веса транспортируемого жидкого чугуна и предложена ее структурная схема. Приведено разработанное программное обеспечение, реализующее нейронную сеть для вычисления веса жидкого чугуна на основе первичных данных о весе. Показаны результаты определения веса жидкого чугуна с помощью разработанной информационной системы, демонстрирующие снижение погрешности определения веса жидкого чугуна.*

*Ключевые слова: информационная система, программное обеспечение, нейронная сеть, передвижной миксер, жидкий чугун, вес.*

Жидкий чугун составляет значительную часть в общем объеме транспортных перевозок в сталеплавильном производстве многих стран мира, в том числе и России. Одной из задач транспортировки чугуна из доменного цеха в конвертерный является контроль и измерение состояния и веса жидкого чугуна. Данные о залитой массе чугуна и его температуре необхо-

димо отправлять в конвертерный цех, при этом технология производства требует получения наиболее точных данных о весе транспортируемого чугуна и его температуре.

#### Постановка задачи

Процесс определения веса чугуна характеризуется достаточно большой ошибкой измерения, вносимой кривизной железнодорожного полотна и другими факторами (субъективный фактор технолога), из-за чего на весоизмерительной платформе происходит сбор недостоверных данных [1–3]. Известные способы и системы контроля количества чугуна в миксере, основанные на использовании тензометрических датчиков [4–5], реализуют способы измерения, характеризующиеся низкой точностью определения массы жидкого чугуна в миксере, так как не учитывают постоянные изменения внутреннего объема миксера и толщину слоя шлака на поверхности металла. Существует также способ измерения массы чугуна по времени начала и окончания его заливки в миксер, характе-

Таблица 1. Статистика определения веса чугуна тензодатчиками передвижного миксера №2 (тип миксера – ПМ350) ПАО «Алчевский металлургический комбинат»

					%
1	30.03.2014	259,49	247,28	270,8	8,68
2	31.03.2014	265,04	252,25	276,2	8,67
3	31.03.2014	248	232	277	16,25
4	01.04.2014	258	248	268	7,46
...	...	...	...	...	...
701	04.04.2014	254,22	247,27	271,3	8,85
702	04.04.2014	256,16	247,11	277,7	11,01
703	04.04.2014	296	240,5	291,5	17,5
...	...	...	...	...	...
2896	05.04.2015	261,85	249,15	273,8	9,01
2897	06.04.2015	256,86	238,74	267,8	10,85
					3,55 %
					17,5 %