

# Протокол связи OPC UA

: 25.11.2024



**Open Platform Communications United Architecture (OPC UA)** – это стандарт обмена данными, используемый в промышленной автоматизации и связи. OPC UA – это независимый стандарт, не связанный с конкретной системой или производителем, он осуществляет связь посредством связи компьютер-машина или связи машина-машина. Предлагаем [статью](#) инженера Энтони Кинг Хо, опубликованную в журнале Control Automation, посвященную истории, структуре и применению протокола OPC UA.

## История создания OPC UA

В 1994 году группа поставщиков программного и аппаратного обеспечения в секторе промышленной автоматизации и других инженерных дисциплинах сформировала то, что сейчас известно, как OPC Foundation.

OPC Foundation поставила себе целью разработать единую спецификацию клиент/сервер, которая позволила бы любому поставщику разрабатывать программное обеспечение и приложения, способные обмениваться данными быстрым и надежным способом. И в то же время устранить проприетарные схемы, из-за которых эти поставщики дублировали свои усилия по разработке.

В результате сообщество OPC Foundation разработало первую спецификацию для OPC DA, Data Access Specification 1.0a. Она была выпущена вскоре после этого, в начале 1996 года. Стандарт Data Access Specification определяет, как должны быть построены интерфейсы клиентского и серверного приложений. Используя эту спецификацию, поставщики могли быстро разрабатывать клиентское/серверное программное обеспечение.

## Как работает OPC UA?

Однако, поскольку OPC DA в значительной степени опирается на Windows Distributed Component Object Model (DCOM), многие поставщики признают, что OPC DA не является по-настоящему открытым стандартом, плохо ведет себя в отключенном состоянии, плохо работает с брандмауэрами и работает только в Windows.

Чтобы преодолеть недостатки OPC DA, OPC Foundation разработал OPC UA, который значительно отличался от своего предшественника. Цель состояла в том, чтобы отойти от использования Windows DCOM в основном для лучшего удовлетворения меняющихся потребностей промышленной автоматизации.

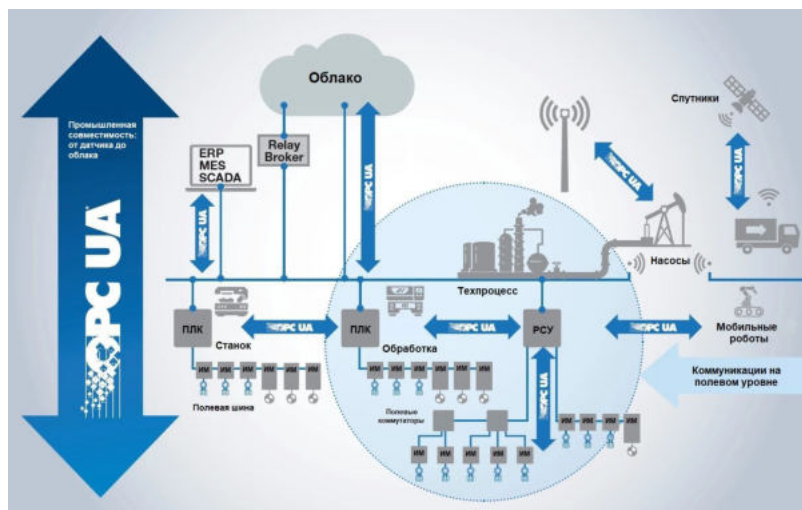
Первая спецификация OPC UA была опубликована в 2006 году, а последняя версия, 1.04, была выпущена в ноябре 2017 года, добавив инфраструктуру связи публикации/подписки и новые политики безопасности.

Некоторые из улучшений, которые были введены в OPC UA, включают:

- Открытость – доступен для использования и внедрения любым пользователем по лицензии GPL 2.0
- Кроссплатформенность – не привязан к одной операционной системе или языку программирования
- Повышенная безопасность протокола – предоставляет пользователям доступ к аутентификации, авторизации, целостности и конфиденциальности;
- Введение метода, который представляет вызов функции объекта – метод вызывается (вызывается) и возвращается после завершения функции, независимо от того, была ли она успешной или нет
- Интеграция информационной модели в IEC 62541 – эта спецификация является основой инфраструктуры, необходимой поставщикам для интеграции своей информации и моделирования своих сложных данных в пространстве имен OPC UA. Она использует преимущества богатой сервис-ориентированной архитектуры OPC UA

## Структура OPC UA (IEC 62541)

Расширения полей, указанные в инициативе Field Level Communication (FLC), основаны на структуре OPC UA (IEC 62541). Эта структура предоставляет поставщикам независимую платформу, которая обеспечивает безопасный и надежный обмен информацией.



Архитектура системы OPC UA FLC

Структура OPC UA поддерживает службы и протоколы клиент/сервер, а также модели и протоколы публикации/подписки (PubSub). OPC UA может работать на выделенных клиент/серверных отношениях. В сценарии PubSub сервер отправляет (публикует) данные в сеть, а клиент (подписавшийся) получает данные.

Важно отметить, что в спецификации OPC UA аутентификация, подписание и шифрование данных в значительной степени подчеркиваются как для моделей клиент/сервер, так и для

моделей PubSub.

## Роль OPC UA в промышленной автоматизации

Помимо того, что OPC UA является протоколом связи между машинами для промышленной автоматизации, он также является идеальным кандидатом для соединения машин и бизнес-сетей. OPC UA не только передает информацию о машинах, такую как заданные значения, измеренные значения и параметры процесса, но также определяет и описывает данные. Это делается с помощью сопоставлений в спецификации OPC UA.

С информационной моделью OPC UA новые процессы между **ПЛК** и любым более высоким уровнем, ориентированным на бизнес-ориентированный уровень программного обеспечения, могут быть установлены очень эффективно.



### OPC UA в системе автоматизации

В промышленном процессе заданные значения и управляющие переменные можно легко и централизованно поддерживать, а также контролировать как часть основных данных материалов. Даже информацию, специфичную для заказа клиента, можно напрямую обменивать с ПЛК вместо копирования данных на разных уровнях программного обеспечения.

Кроме того, предоставление данных об измерениях и процессах в качестве улучшения бизнес-документов для комплексной аналитики также является простой задачей, поскольку подключение стандартизировано.

С появлением Industry 4.0 разделение уровней и подход «сверху вниз» к потоку информации начали смешиваться, что означает, что в интеллектуальной сети каждое устройство или служба могут автономно инициировать связь с другими службами.

PLCopen (ассоциация производителей контроллеров на основе IEC 61131-3) сотрудничала с OPC Foundation для определения соответствующих функциональных блоков клиента OPC UA. Она создала способ для PLC обмениваться сложными структурами данных по горизонтали с другими контроллерами или по вертикали через сервер OPC UA в системе управления производством (MES) или планирования ресурсов предприятия (ERP) для

получения новых производственных заказов или записи данных в облако. Эти усилия позволили производственной линии работать автономно в сочетании с интегрированной безопасностью OPC UA.

Отрасли по всему миру внедрили вертикальную интеграцию с использованием OPC UA. Каждый компонент в промышленном процессе, такой как контроллер, датчик, робот, камера и измерительное устройство, служит независимым машинным блоком, каждый из которых одновременно служит сервером OPC UA и клиентом OPC UA.

Следовательно, каждый машинный блок может использовать методы, события или точки данных OPC UA, которые публикуют его режимы, атрибуты и функциональные возможности и предлагают себя в качестве услуги.

## Industry 4.0 и OPC UA

Как упоминалось ранее, с Industry 4.0 и промышленным Интернетом вещей (IIoT) информация может свободно передаваться между различными устройствами в интеллектуальной сети. Это создало серьезную проблему для безопасного и стандартизированного обмена данными и информацией.

В 2015 году модель эталонной архитектуры для Industry 4.0 (RAMI 4.0) рекомендовала только стандарт IEC 62541 OPC UA для реализации уровня связи. В результате любой продукт, рекламируемый как «с поддержкой Industry 4.0», должен поддерживать OPC UA – интегрированный или через шлюз.

В модели клиент/сервер обычно используются TCP и HTTPS. В модели PubSub используются UDP, AMQP и MQTT.

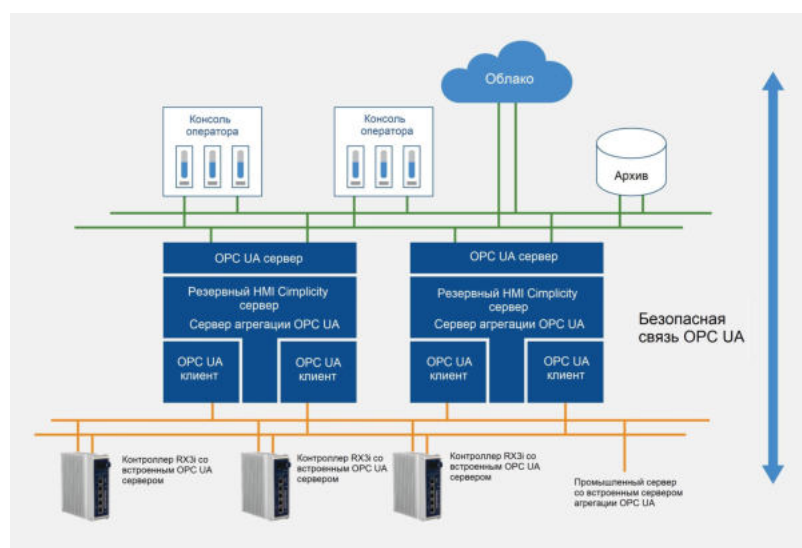


Схема работы OPC UA

Стоит отметить, что OPC UA также реализован в чипах, небольших устройствах и датчиках. Помимо использования на производстве, приложения OPC UA уже развернуты в других областях, например, в коммерческом кухонном оборудовании, таком как фритюрницы, духовки, кофемашины и посудомоечные машины.

# Планы развития OPC UA

## Транзакции

С ростом популярности OPC UA во многих отраслях OPC UA является хорошим кандидатом для настройки. Простые задачи настройки можно решить с помощью методов, для более сложных процессов потребуются транзакции.

## Метаданные в облаке

Когда данные публикуются в облачных приложениях, таких как Amazon Web Services (AWS) и Google Cloud, данные обычно не включают метаинформацию в адресном пространстве сервера. Метаданные помогут решить эту проблему в будущем.

## Cloud Relay

Возможность облачной ретрансляции позволяет устанавливать связь между различными приложениями OPC UA, даже если и сервер, и клиент находятся за отдельными брандмауэрами.

## Детерминированная связь

В текущем и прошлых поколениях связи связь не является детерминированной. С 5G, 5-м поколением беспроводных систем, она обеспечит лучшую производительность и детерминированность. Она будет похожа на Time Sensitive Networking (TSN), сопоставление модели PubSub с протоколом 5G сделает OPC UA более детерминированным.

## Дополнительные сопоставления протоколов для детерминированной связи

В дополнение к 5G сопоставления с WiFi 6/7 могут сделать протокол детерминированным для беспроводных и мобильных промышленных приложений. Кроме того, сопоставление с сетевыми технологиями уровня 3 с поддержкой QoS (качество обслуживания) должно обеспечить детерминированную связь OPC UA, бесшовно маршрутизируемую по проводным и беспроводным сегментам сети.

***Точно предсказать развитие OPC UA предсказать трудно, но похоже у данного протокола коммуникации есть большой потенциал.***

---

С помощью тегов `img` в тексте материала