

Смирнов И.И., Чернов П.С. Возможности сервис-ориентированного взаимодействия датчиков. // Проблемы информатики в образовании, управлении, экономике и технике: Сб. статей XVIII Междунар. научно-техн. конф. – Пенза: ПДЗ, 2018. – С. 174-177.

УДК 681.5

## ВОЗМОЖНОСТИ СЕРВИС-ОРИЕНТИРОВАННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ДАТЧИКОВ

И.И. Смирнов, П.С. Чернов

### THE CAPABILITIES OF A SERVICE-ORIENTED INTERFACE FOR SMART SENSORS

I.I. Smirnov, P.S. Chernov

**Аннотация.** На примере спецификаций SWE рассмотрены преимущества и недостатки сервис-ориентированного информационного взаимодействия датчиков в сети. Тенденция к переходу на использование RESTful-сервисов жестко привязывает методы обмена данными к интернет-протоколам. С одной стороны, это упрощает разработку и отладку, с другой – накладывает определенные ограничения.

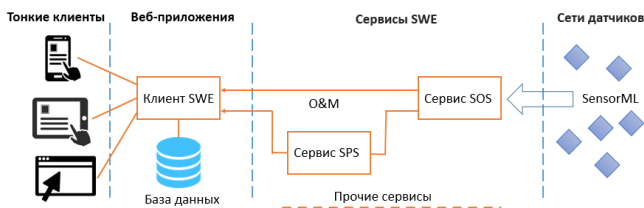
**Ключевые слова:** интеллектуальный датчик, цифровой интерфейс, сервис-ориентированная архитектура.

**Abstract.** We discuss the advantages and disadvantages of a service-oriented interaction in the sensonet on the example of SWE specifications. The transition to the RESTful services limits data exchange methods to Internet protocols. On the one hand, it simplifies development and debugging, on the other – imposes certain restrictions.

**Keywords:** smartsensors, digital interface, service-oriented architecture.

В современных интеллектуальных датчиках и актюаторах передача сигнала, несущего информацию об измеряемой величине, и служебные данные, осуществляется посредством цифрового интерфейса с использованием того или иного коммуникационного протокола или стандарта промышленных сетей (Profibus, DeviceNet, Interbus, Fieldbus, CANbus, LIN, Modbus и др.) [1].

Несмотря на большое разнообразие стандартов, большинство из них не отражает тенденции к переходу на сервис-ориентированную архитектуру информационного взаимодействия пространственно-распределенных комплексов, наблюдающуюся в области разработки сетевого программ-много обеспечения. Наибольшее распространение в информационно-измерительных системах данная архитектура получила применительно к беспроводным сетям датчиков, содержащим тысячи устройств и объединяемым через интернет. Популярны стандарты, разработанные организацией OGC (*OpenGeospatialConsortium*) и известные под аббревиатурой SWE (*SensorWebEnablement*) [2]. Они описывают структуры данных информационного обмена и сетевые сервисы, служащие промежуточным звеном между сетью датчиков и клиентскими приложениями (рисунок).



### *Архитектура доступа к данным датчиков согласно стандартам SWE*

Информационные сообщения формируются в виде XML-структур, формат которых регламентируется спецификациями SensorML (*SensorModelLanguage*), O&M (*SensorObservations&Measurements*) и рядом других. Основными сервисами являются SOS (*SensorObservationService*), позволяющий получить доступ к показаниям датчиков, и SPS (*SensorPlanningService*) – сервис планирования, формирующий запросы выборки данных и следящий за их доступностью. Клиенты получают требуемые данные в соответствии с протоколом удаленного вызова процедур SOAP. В большинстве реализаций таких систем информация с датчиков накладывается на карты или подлежит другого вида обработке. Конечные пользователи получают доступ посредством «тонкого клиента» (браузер, мобильное приложение смартфона или планшета), обращаясь к веб-приложению, связывающему воедино данные с сервисов SWE, сервиса карт и других глобальных ресурсов.

Спецификации SWE развиваются с середины двухтысячных годов. За это время в области разработки интернет-приложений популярной стала одна из модификаций сервис-ориентированной архитектуры – ресурсно-ориентированная архитектура и концепция RESTful-сервисов [3]. Следуя данной тенденции консорциум OGC в 2016 году выпустил новый стандарт информационного взаимодействия датчиков – SensorThings API [2]. Он представляет собой ребрендинг старых стандартов SWE на новую парадигму реализации информационного взаимодействия в интернете. Следуя концепции REST, в новых спецификациях, в отличие от предыдущих стандартов, передача данных жестко привязана к методам интернет-протокола HTTP. Доступ к информации датчиков производится стандартным для интернета путем – по унифицированному идентификатору ресурса (URI).

Преимуществами SensorThings API является простота разработки веб-приложений, использующих данные сетей датчиков, и их интеграция с другими интернет-сервисами. Добавлена поддержка паттерна «издатель-подписчик», очередей сообщений. Использование стандартных для интернета технологий позволяет избежать дополнительных настроек на клиентских устройствах, маршрутизаторах, серверном оборудовании. Спецификации претендуют стать общепринятым стандартом для интернета вещей.

Обратной стороной смещения протоколов работы с датчиками в сторону интернет-технологий является потеря их универсальности, независимости, относительная узконаправленность и требование изначального существования некой информационной инфраструктуры (предполагается интернет). Сложно представить себе применение данных спецификаций для какого-нибудь комплекса автоматике или робототехники, распределенной системы управления или другой небольшой (по сравнению с интернетом) замкнутой среды.

Между тем сама концепция сервис-ориентированной архитектуры не теряет свою привлекательность и для относительно небольших систем, где используются всего несколько десятков или сотен датчиков. Это может быть законченное изделие, робототехнический комплекс, мультисервисная среда специального назначения. Более того, решаемые задачи не сводятся к унификации информационного взаимодействия и доступа к ресурсам датчиков и их сетей. Сама идея сервис-ориентированной архитектуры – предоставление сервиса в общее пользование в обмен на возможность использования всех других сервисов мультисервисной среды – позволяет более эффективно решать и задачи самого датчика: уменьшение погрешности, реализация интеллектуальных функций и др.

#### Библиографический список

1. Vasiliev V. A., Chernov P. S. Smart sensors, sensor networks, and digital interfaces // Measurement techniques, Vol. 55, No. 10, January, 2013. P. 1115-1119.
2. Открытые стандарты консорциума OGC. <http://www.opengeospatial.org/docs/is>
3. Richardson L., Ruby S. RESTful Web Services // O'Reilly Media. 2007. 454p.

**Смирнов Иван Иванович**  
Пензенский государственный  
университет,  
г. Пенза, Россия

**Чернов Павел Сергеевич**  
Пензенский государственный  
университет,  
г. Пенза, Россия

**Smirnov I.I.**  
Penza State University,  
Penza, Russia

**Chernov P.S.**  
Penza State University,  
Penza, Russia