

## ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ИОТ-СИСТЕМ

К.А. Суриков, студент

Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова

(Россия, г. Москва)

DOI:10.24412/2500-1000-2022-3-2-156-159

**Аннотация.** В статье рассматривается вопрос актуальности платформ «интернета вещей». Указаны компоненты системы интернета вещей. Рассмотрена структура и назначение компонент платформы. Приведено строение платформы интернета вещей. Рассмотрены лидирующие платформы на мировом рынке, даны краткие описания особенностей для каждой из них. Приведены лидирующие платформы от российских разработчиков, даны краткие описания работы для каждой.

**Ключевые слова:** интернет вещей, платформа, автоматизация, умные устройства, разработка.

С развитием умных технологий все большую значимость приобретают сети «интернета вещей» (Internet of Things – IoT). IoT – это сеть физических объектов (датчиков), встроенных систем, систем управления и средств автоматизации обработки информации, получаемой от сенсоров. Системы «интернета вещей» позволяют реализовать автоматизацию производственных процессов, энергетики, сельского хозяйства, медицины, создавать умные квартиры, дома, районы и целые города [1].

Для упрощения и автоматизации создания системы IoT, ведущие IT-компании разрабатывают программные средства для конструирования системы в виде платформ IoT [2]. Создание современной системы «интернета вещей» сложно представить без использования платформы, это обеспечивает развитие рынка IoT-платформ, ожидается, что к 2023 году совокупный мировой рыночный объем достигнет 22,3 млрд долл. США [3].

#### Строение IoT-платформы

IoT-платформа – это прикладное программное обеспечение, предназначенное для подключения устройств (датчиков, контроллеров и т.д.) к облачной среде и удаленного доступа к ним.

IoT-платформа применяется для создания беспроводной связи между периферийными устройствами через дополнительные программные интерфейсы с использованием специальных протоколов

связи, а также для хранения собранной информации, обработки и анализа. Платформа состоит из устройств сбора информации, облачной платформы, приложения для мониторинга состояния системы [5].

В состав структуры IoT-платформы включают следующие компоненты [4]:

Связь: программный интерфейс, обеспечивающий и контролирующей коммуникацию между датчиками, позволяющий проводить сбор данных, мониторинг и контроль состояния физических устройств.

Управление умными устройствами: программный инструмент, обеспечивающий регистрацию нового устройства в сети IoT, идентификацию устройства, обновление программного обеспечения устройства, аутентификацию, ведение журнала состояний, удаленное администрирование, устранение неполадок, перезагрузку и диагностику устройства [6].

База данных: масштабируемое хранилище данных, обладающая достаточной надежностью для работы с большим количеством данных, схемой, а также скоростью записи информации.

Управление событиями: механизм правил, который позволяет выполнять действия с системой в режиме реального времени на основе входящих данных с датчиков и устройств.

Анализ: комплексный инструмент, обеспечивающий обработку данных (преобразование, моделирование), кластеризацию информации для размещения как

структурированных, так и неструктурированных данных, построение аналитических отчетов и прогнозных моделей.

**Визуализация:** графическое изображение построенной аналитической отчетности, позволяющая пользователю визуально отслеживать закономерности и тренды.

**Инструменты:** позволяют пользователям платформы разрабатывать индивидуальные решения IoT, создаваемые прило-

жения должны соответствовать требованиям пользователя к визуализации, управлению и контролю подключенных устройств.

**Внешние интерфейсы:** интерфейсы необходимые для интеграции со сторонними ИТ-системами (например CRM, ERP) посредством использования API-интерфейса, комплекта SDK и дополнительных шлюзов [5].

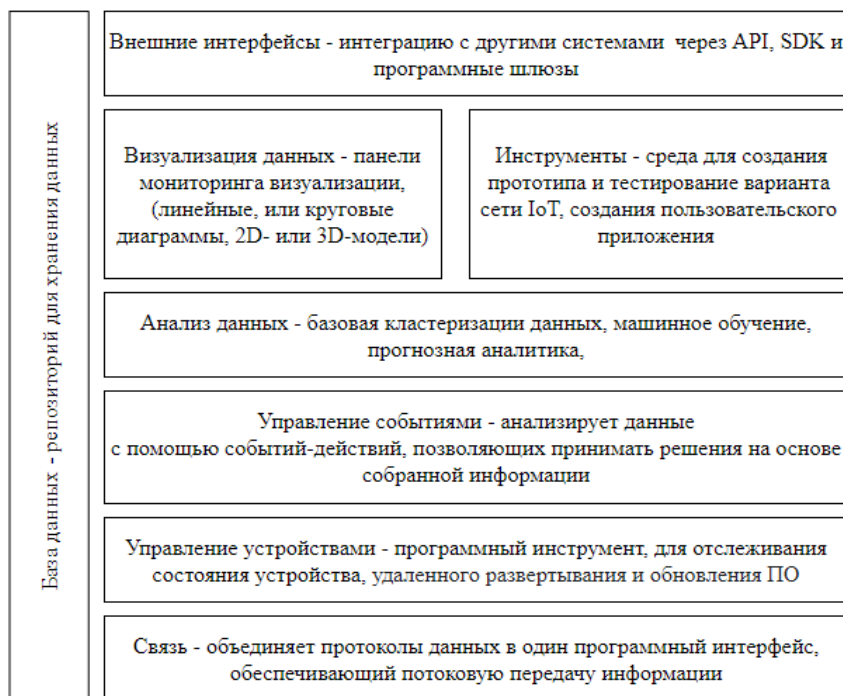


Рис. 1. Структура IoT-платформы

### Лидирующие платформы «интернета вещей»

Согласно исследованию аналитической компании Counterpoint Research лидирующими платформами для создания IoT-сетей и приложений стали: платформа Microsoft Azure, на второй позиции – Amazon Web Services (AWS), на третьем месте – Huawei OceanConnect, на четвертом – PTC ThingWorx, пятое место за IBM Watson. Оценка платформ проводилась по следующим критериям: распространение, темпы роста, способности к интеграции и масштабированию, поддержка приложений, облачные компоненты, периферийное взаимодействие, обработка данных от устройств и периферийные компоненты [3]. Далее рассмотрим каждую из них подробнее.

### Microsoft Azure IoT Suite

Платформа от Microsoft поддерживает, как уже встроенные сценарии использования, так и возможность разрабатывать свои собственные, в соответствии с требованиями пользователя. Обеспечивает информационную безопасность с помощью встроенных средств, возможность расширения и подключения сторонних ИТ-систем. Платформа позволяет подключать сотни устройств от различных поставщиков, обрабатывать и хранить данные от устройств, строить аналитическую отчетность и прогнозные модели.

### Amazon AWS IoT Core

AWS IoT Core – это управляемая облачная платформа, которая позволяет подключенным устройствам безопасно взаимодействовать с облачными приложения-

ми и другими устройствами. AWS IoT Core может поддерживать неограниченное количество устройств и передаваемых сообщений, а также обрабатывать и направлять эти сообщения на конечные точки AWS и на другие устройства.

#### ***Huawei OceanConnect***

Huawei OceanConnect – это открытая экосистема, построенная на основе Интернета вещей (IoT), облачных вычислений и технологии больших данных. Благодаря платформе управления подключениями Huawei IoT, OceanConnect обеспечивает обширные API-интерфейсы и сериализованное программное обеспечение агента для реализации беспроводного соединения между компонентами платформы. Платформа адаптируется к различным сетевым средам и типам протоколов, поддерживает быстрый доступ к подключенным устройствам, что снижает затраты клиентов на разработку.

#### ***PTC ThingWorx***

Платформа ThingWorx – это комплексная технологическая платформа, разработанная для промышленного Интернета вещей (IIoT). Платформа позволяет клиентам создавать приложения с возможностью дополненной реальности (AR), анализировать данные, строить прогнозы, получать рекомендации в режиме реального времени, управлять производительностью подключенных датчиков и систем.

#### ***IBM Watson***

IBM Watson – это комплексное решение, объединяющее набор сервисов для подключения, сбора, регистрации, анализа и архивирования данных. Поддерживает удаленный контроль и мониторинг периферийных устройств.

Половина платформ IoT на рынке России произведена отечественными разработчиками. Большинство из представленных на рынке платформ автоматизируют только один или несколько аспектов построения сети «интернета вещей». Среди комплексных платформ можно выделить платформы Yandex IoT Core, Tibbo AggreGate, MTS IoT HUB, остановимся на каждой подробнее.

#### ***Yandex IoT Core***

Yandex IoT Core – это специализированный платформенный сервис для двустороннего обмена данными между облаком и устройствами, работающими по протоколу MQTT. Сервис Yandex IoT Core является мультитенантным, что означает единственную сущность, доступную для всех пользователей, то есть все устройства и все пользователи взаимодействуют с одним и тем же экземпляром сервиса. Платформа имеет возможность подключения сторонних сервисов от компании Yandex.

#### ***Tibbo AggreGate***

Компания Tibbo Systems предлагает своим клиентам low-code платформу для разработки приложения IoT. Платформа обеспечивает комплексную автоматизацию предприятия, начиная с возможности подключать к системе неограниченное количество устройств и вплоть до глубинной аналитики данных. Конкурентными преимуществами платформы являются модульная архитектура, позволяющая настроить систему под нужды пользователя, а также реализация модели отказоустойчивой двухуровневой кластеризации как серверной части системы, так и в части серверов баз данных. Возможность использования платформы Tibbo AggreGate для формирования единого информационного пространства ЖКХ рассмотрено в [7, 8].

#### ***MTS IoT HUB***

MTS IoT HUB работает по модели PaaS (Platform as a Service) и даёт возможность подключать любые устройства интернета вещей, контролировать их состояние и управлять ими, а также собирать данные со сторонних платформ.

#### ***Заключение***

Рассмотрена актуальность разработки сетей «интернета вещей», автоматизация разработки системы реализована через платформы IoT. Приведена структура таких платформ, рассмотрены особенности наиболее популярных платформ в России и мире.

### Библиографический список

1. Росляков А.В. Интернет вещей: учеб. пособие / А.В. Росляков, С.В. Ваняшин, А.Ю. Гребешков. – Самара: ПГУТиИ, 2015. – 115 с.
2. IoT-платформа. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://iot.ru/wiki/iot-platforma> (дата доступа: 04.11.2021).
3. IoT Платформы. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:IoTплатформы>. – Дата доступа: 04.11.2021.
4. Things to know about the IoT Platform ecosystem. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://iotanalytics.com/5-things-know-about-iot-platform/> (дата доступа: 04.11.2021).
5. Вишняков В.А. Платформы для разработки сетей «интернета вещей». – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vsbel.by/magazines/2021-2-133/> (дата доступа: 04.11.2021).
6. Key Components of an IoT Platform and How to Choose One. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.iotforall.com/iot-platforms-key-components-and-how-to-choose-one/> (дата доступа: 04.11.2021).
7. Попов А.А. Модель единого информационного пространства как компонента системы управления жилищно-коммунальным хозяйством при использовании устройств интернета вещей // Вестник НГУЭУ. – 2018. – № 1. – С. 198-215.
8. Попов А.А. Разработка модели информационного пространства при использовании устройств Интернета вещей для управления организацией в сфере жилищно-коммунального хозяйства // Инновации и инвестиции. – 2019. – №10. – С. 135-140.

## PLATFORMS FOR THE DEVELOPMENT OF IOT SYSTEMS

**К.А. Surikov, Student**  
**Plekhanov Russian University of Economics**  
**(Russia, Moscow)**

***Abstract.** The article deals with the issue of the relevance of the "Internet of Things" platforms. The components of the Internet of things system are indicated. The structure and purpose of the platform components are considered. The structure of the Internet of Things platform is given. The leading platforms on the world market are considered, brief descriptions of the features for each of them are given. The leading platforms from Russian developers are given, brief descriptions of the work for each are given.*

***Keywords:** internet of things, platform, automation, smart devices, development.*