

УДК 681.51: 681.518.3

КОНЦЕПЦИЯ ЦИФРОВОЙ ДВОЙНИК КАК УСЛУГА В СРЕДЕ ПЛАТФОРМЫ ПРОМЫШЛЕННОГО ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ

Михайлов А.Б. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – к.т.н., доцент Третьяков С.Д.
(Университет ИТМО)

В исследовании рассматривается программный комплекс, состоящий из платформы промышленного интернета вещей, цифровых двойников в совокупности с применением облачных сервисов, которые в указанном составе приводят к концепции «цифровой двойник как сервис». На примере рассматриваемого случая показано развитие от классической модели цифрового двойника до модернизированной модели цифрового двойника как услуги.

Введение. Четвертая промышленная революция (Индустрия 4.0) – это новый подход к производству, основанный на массовом внедрении информационных технологий в промышленность, автоматизации бизнес-процессов и внедрении искусственного интеллекта. Как результат, происходит повышение гибкости производства и качества выпускаемой продукции. С другой стороны, мировой рынок по-прежнему становится всё более конкурентным. Предприятиям необходимо вовремя модернизировать свои производственные процессы, чтобы не отставать от постоянно меняющейся реальности. Поэтому встаёт необходимость внедрения уникальных решений, повышающих производительность. Об одном из подобных способов пойдёт речь в текущем исследовании. В данном случае предлагается использовать цифровой двойник в качестве услуги (DTaS) в рамках Индустрии 4.0.

Основная часть. Текущее исследование является продолжением ранее представленной работы по развитию цифровой среды промышленного интернета вещей на производстве. В рамках предыдущего этапа была подготовлена цифровая среда промышленного интернета вещей: имеющееся оборудование объединено в единую сеть, установлена платформа промышленного интернета вещей Winnum на сервере Университета ИТМО.

Согласно основной функции платформа в круглосуточном режиме собирает данные со станков и оборудования с ЧПУ. В дальнейшем Winnum отправляет всю полученную информацию об активности оборудования в имеющееся хранилище, нереляционную базу данных, где эти данные будут храниться без ограничения по времени. Их всегда можно снова извлечь, визуализировать в зависимости от того, какую информацию необходимо получить.

Однако, на данном этапе развития технологий подобный набор действий исчерпал себя. Рассмотренные функции соответствуют базовым возможностям систем SCADA и не способны обеспечить качественный прорыв в повышении производительности производства. Платформа Winnum ограничена в своих возможностях. Она имеет чётко определённые функции. Как уже было сказано, платформа собирает данные, сохраняет их и выводит эту информацию на монитор по мере необходимости. Платформа обладает типовыми алгоритмами, на основе которых способна рассчитывать стандартные ключевые показатели эффективности (KPI) и обладает метриками определения общей эффективности оборудования (ОЕЕ). Подобный функционал очень распространён, поскольку платформы подобного класса в обязательном порядке должны обладать этими инструментами.

Задачей текущего исследования является поиск и организация других путей возможного использования имеющихся данных. В данной работе предлагается применить ранее созданные модели станочного оборудования, которые при привязке к данным об оборудовании из хранилища, становятся цифровыми двойниками. Далее, организовав прямое подключение хранилища платформы к внешнему облачному хранилищу посредством технологии API, начинаем передачу накопленных данных для дальнейшей её обработки. На представленном этапе ключевую функцию выполняют сервисы облачных вычислений,

которые по завершении передают обработанную информацию по API в обратном направлении в платформу. Полученная информация служит источником для наполнения имеющихся цифровых двойников. В результате, на основе полученной модели обмена данными, цифровые двойники приобретают новую функцию, называемую услугой. Полученная среда, состоящая из данных, цифровых двойников и облачных вычислений открывает для платформы ранее недоступные возможности решения задач производства на основе созданного цифрового двойника имеющегося оборудования.

Выводы. Текущее исследование, посвящённое переходу от идеи промышленного интернета вещей к концепции цифровой двойник как услуга, представляет собой следующий шаг в упомянутом проекте по созданию умного производства. Используя такие инструменты, как платформа промышленного интернета вещей, датчики, оборудование, станки с ЧПУ, ресурсы облачных сервисов и большие данные — ресурсы таких парадигм, как Индустрия 4.0 и IoT; открывается возможность построения среды умного производства, локализованного распределённо как в лаборатории Университета ИТМО, так и на территории предприятия ПАО Техприбор.

Ключевой целью рассмотренного этапа является образование комбинированной среды, состоящей из облачных сервисов и платформы IoT, работающих совместно на основе модели «цифровой двойник как услуга». Преимущества подобной конгломерации цифровых двойников и IoT очевидны и в совокупности определяют новые функциональные возможности производства.