

## **ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙН И СМАРТ-КОНТРАКТОВ ДЛЯ МЕЖМАШИННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ИНДУСТРИАЛЬНЫХ КИБЕР- ФИЗИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ**

**А.А. Крылова**

### **Введение**

Первоначально блокчейн использовался для построения распределенной базы данных, хранящей группы транзакций пиринговой платежной системы биткойн, то есть исключительно для безопасного обмена криптовалютой. Однако по своей сути блокчейн является лишь технологией хранения и обработки взаимосвязанных цепочек блоков в распределенных компьютерных сетях. Блоки могут хранить абсолютно любые данные, поэтому подобный подход может быть распространен на другие области, где требуется децентрализованное взаимодействие узлов с высокой степенью автономности.

### **Цель работы**

Целью данной работы является подробное рассмотрение достоинств и недостатков технологии блокчейн и смарт-контрактов для построения децентрализованной и избыточной сети взаимодействия объектов технологического процесса в рамках индустриальной кибер-физической системы (ИКФС). Рассмотрены возможности использования технологии блокчейн и смарт-контрактов для контроля, мониторинга, логирования технологических процессов предприятий.

### **Базовые положения**

Блокчейн, используемый в глобальных распределенных платежных систем не подходит для создания опорной сети ИКФС. Очевидно, что основным ограничением применения данной технологии в неизменном виде является механизм обеспечения консенсуса при подтверждении транзакций, то есть консенсусный протокол. В подавляющем большинстве пиринговых платежных систем используется так называемый консенсус Никамото, иначе именуемый Proof of work.

### **Промежуточные результаты**

Представлены варианты использования смарт-контрактов для обеспечения безопасности межмашинного взаимодействия. Механизм связи узлов блокчейн основан на распределении криптовалюты между устройствами в сети, отражая приоритет использования ресурсов CPPS каждым конкретным узлом. Важным аспектом также является то, что криптовалюта распределяется между узлами заранее и в соответствии с приоритетом службы. Кроме того, отсутствие сторонних в работе каналов связи повышает уровень автономности сети.

### **Основной результат**

Разработан и описан механизм работы смарт-контрактов на примере устройства для изготовления печатных плат. На данный момент определены правила работы описанного согласованного протокола в промышленной сети. Текущая работа направлена на реализацию небольшого физического прототипа на основе описанного решения с использованием устройств промышленного интернета вещей.