

**УДК 004.9**

**РАЗРАБОТКА ВИРТУАЛЬНОЙ ОБЛАЧНОЙ ЛАБОРАТОРИИ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОГРАММИРОВАНИЯ  
УСТРОЙСТВ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ**

**Медведев Д.С.** (Университет ИТМО), **Фищенко В.Д.** (Университет ИТМО), **Шматков В.Н.**  
(Университет ИТМО)

**Научный руководитель – к.т.н., доцент Муромцев Д.И.**  
(Университет ИТМО)

Для облегчения подготовки студентов по курсам, непосредственно связанным с Интернетом Вещей, была разработана облачная виртуальная лаборатория Интернета Вещей. Лаборатория позволяет эмулировать датчики и Arduino-совместимые контроллеры и освобождает от необходимости использовать реальные физические устройства для проведения практических занятий. Базовые компоненты лаборатории реализованы и внедрены.

**Введение**

В настоящее время обучение программированию устройств Интернета Вещей студентов вузов сопряжено со множеством трудностей и ограничений. Сфера Интернета Вещей отличается большим разнообразием аппаратного обеспечения, без которого невозможно проводить даже самые простые практические занятия. При этом снабжение каждого студента набором всем необходимым может оказаться экономически затратным.

**Основная часть**

В качестве решения описанных проблем предлагается облачная виртуальная лаборатория для изучения технологий программирования Интернета вещей. Основные функции, реализуемые лабораторией:

- песочница для эмуляции датчиков произвольной логики;
- платформа для эмуляции плат Arduino с возможностью расширения поддерживаемых устройств;
- платформа для эмуляции сетей устройств Arduino посредством UART, I<sup>2</sup>C, Wi-Fi, Bluetooth;
- база знаний с практическими заданиями, примерами и методическими указаниями.

**Выводы**

В настоящее время реализован и внедрён базовый функционал виртуальной лаборатории: эмуляция датчиков, Arduino-совместимых AVR-процессоров на базе ATmega328P и периферии (UART, I<sup>2</sup>C), а также разработаны и реализованы лабораторные работы. Сервис развёрнут на серверах Лаборатории IoT Университета ИТМО и проходит тестирование в учебном процессе.

В дальнейшем планируется добавление эмуляторов плат ESP32 с поддержкой Wi-Fi.

Медведев Д.С. (автор)

Подпись

Муромцев Д.И. (научный руководитель)

Подпись