

**УДК 004.5**

**РАЗРАБОТКА АППАРАТНОЙ ПЛАТФОРМЫ И ИНТЕРФЕЙСА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ  
ИОТ-СИСТЕМЫ УМНОГО ДОМА С ИНТЕГРАЦИЕЙ СРЕДСТВ ОБЛЕГЧЕННОГО  
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ**

**Ржевский С.С.** (Университет ИТМО), **Бурдин Е.А.** (Университет ИТМО), **Костецкая М.А.**  
(Университет ИТМО),

**Научный руководитель – доцент, кандидат технических наук, Маркина Т.А.**  
(Университет ИТМО)

**Введение.** В связи с интенсивным развитием телекоммуникационных технологий и миниатюризацией потребительской электроники активно разрабатываются IoT-устройства различного назначения. Важным приложением IoT-систем является автоматизация жилых пространств, создание т.н. «умных домов». Для лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее – ОВЗ, нарушениями зрения, слуха, опорно-двигательного аппарата и т.д.) создание таких пространств становится особенно актуальным, т.к. позволяет существенно облегчить взаимодействие с окружающим миром и повысить качество жизни. Существующие сегодня на рынке решения, как правило, рассчитаны на рядового пользователя и включают в себя только такие интерфейсы пользователя как управление через смартфон/ПК либо голосовой ввод команд. Такой набор пользовательских интерфейсов недостаточен для широкого спектра людей с ОВЗ и не позволяет полноценно и удобно использовать все возможности умного дома [1]. В свете этой проблемы актуально создание систем умного дома, оборудованного дополнительными методами взаимодействия пользователя с цифровой системой, например, на базе электромиографии, устройств AR/VR и т.п.[2]. Также интересной задачей в условиях современной экономической ситуации в РФ является разработка подобной экосистемы устройств на базе доступной элементной базы (производства РФ или дружественных стран).

**Основная часть.** В ходе работы проводился анализ потребностей потенциального пользователя (в частности, проводились личные встречи с лицами с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата, врачами, анализ научных публикаций и аналогичных решений). На базе полученных данных разрабатывались различные стратегии поведения будущего пользователя и тестировались различные способы взаимодействия потребителя с электронной системой. Для построения эффективной и масштабируемой системы были изучены различные архитектурные решения для реализации IoT-систем[3]. Отдельная часть работы посвящена вопросам обеспечения безопасности разрабатываемых устройств [4]. Для реализации автоматического отклика умного дома и предсказания поведения были рассмотрены различные системы позиционирования человека в интеллектуальном пространстве. Кроме того, были изучены доступная в РФ элементная база – микроконтроллеры и микрокомпьютеры, датчики, устройства регистрации биоэлектрических сигналов и т.д.

**Выводы.** Проведен анализ потребностей лиц с ОВЗ, протестированы различные интерфейсы пользователя и разработана масштабируемая и расширяемая экосистема устройств умного дома на базе микроконтроллеров Espressif с интеграцией миографического интерфейса и систем позиционирования пользователя в пространстве. Устройство интегрируется в системы виртуальной реальности, ведутся работы по созданию нейроинтерфейсов с обратной стимуляцией. Это позволит создавать умные дома по типу т.н. метaproстранств с возможностью «осознания» виртуальных объектов, что существенно облегчит взаимодействие IoT-систем для незрячих пользователей. Собран рабочий прототип, предложенный компании IRLive.ru. Система успешно протестирована руководителем компании, инвалидом по зрению и слуху, ведутся переговоры об использовании системы

медицинскими учреждениями при реабилитации лиц с инвалидностью.

**Список использованных источников:**

1. Dewsbury G., Taylor B., Edge M. Designing Reliable Smart Home Technology for Disabled People //HomeToys: Home Automation and Home Networking EMagazine. – 2001. – Т. 6. – №. 6.
2. Tajadod F. Voice Command Android-based Smart Home System for Controlling Door Lock, Lights, and Home Appliance for Physically Disabled People Based on IoT : дис. – California State University San Marcos, 2021.
3. Brik B. et al. An IoT-based deep learning approach to analyse indoor thermal comfort of disabled people //Building and Environment. – 2021. – Т. 203. – С. 108056.
4. Zalewski J. IoT safety: state of the art //IT Professional. – 2019. – Т. 21. – №. 1. – С. 16-20.