

УДК 004.942, 620.91

## ОБ ИМИТАЦИОННОМ МОДЕЛИРОВАНИИ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ «УМНЫМ ДОМОМ»

Галиханов И.И., студент,  
Бигаева Л.А., к.ф.-м.н., доцент,  
Бирский филиал УУНиТ, г. Бирск, Россия

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются основные элементы системы "Умного дома". Приводятся общие сведения об имитационном моделировании. Показаны этапы разработки приложений для систем «Умного дома» и названы основные технологии, применяемые при создании подобных систем.

**Ключевые слова:** умный дом, имитационное моделирование.

Современные технологии автоматизации стремительно внедряются в повседневную жизнь, создавая интеллектуальные системы, способные облегчить управление бытовыми процессами. "Умный дом" – это интегрированная система управления, использующая устройства IoT (Интернет вещей) для мониторинга и управления различными аспектами дома, включая освещение, отопление, безопасность и бытовую технику.

Имитационное моделирование является важным инструментом для анализа и тестирования таких сложных систем до их реального внедрения. Это позволяет инженерам оценить производительность системы, выявить узкие места и оптимизировать алгоритмы управления.

Основные элементы системы "Умного дома":

1. Датчики: устройства для измерения параметров окружающей среды (температура, влажность, освещенность, движение и т.д.).
2. Контроллеры: управляющие устройства, которые обрабатывают сигналы от датчиков и отправляют команды исполнительным устройствам.

3. Исполнительные механизмы: устройства, выполняющие команды (включение/выключение света, регулировка температуры).

4. Программное обеспечение: платформа для управления устройствами, анализа данных и автоматизации процессов [2].

Этапы создания модели:

1. Постановка задачи: определение целей моделирования, например, оптимизация энергопотребления или повышение безопасности.

2. Создание модели: разработка структуры системы с использованием специализированных инструментов, таких как MATLAB/Simulink, AnyLogic или Open Modelica.

3. Верификация и валидация: проверка корректности работы модели на тестовых сценариях.

4. Анализ результатов: интерпретация данных моделирования для принятия инженерных решений.

Преимущества имитационного моделирования:

1. Снижение затрат: минимизация расходов на разработку и тестирование системы.

2. Повышение надежности: выявление и устранение потенциальных сбоев до внедрения.

3. Гибкость: возможность изменения параметров системы в виртуальной среде для изучения различных сценариев.

Системы "Умного дома" включают широкий спектр функциональных решений, каждое из которых направлено на улучшение удобства, энергоэффективности и безопасности. Рассмотрим наиболее популярные типы систем:

1. Умное освещение. Система освещения с автоматической регулировкой яркости, цветовой температуры и включением/выключением в зависимости от времени суток, присутствия человека или уровня естественного света.

- Примеры возможностей: автоматическое выключение света в пустой комнате, настройка сцен освещения для чтения или отдыха.

- Технологии: датчики движения, освещенности и программируемые LED-лампы.

2. Умное отопление и кондиционирование. Контроль температуры в доме с учетом внешних погодных условий и предпочтений пользователей.

- Примеры возможностей: автоматическое снижение температуры в отсутствие владельцев, зональное регулирование микроклимата.

- Технологии: умные термостаты, климат-контроллеры, интеграция с метеослужбами.

3. Системы безопасности. Обеспечивают защиту от несанкционированного доступа, а также мониторинг состояния дома.

- Примеры возможностей: видеонаблюдение в режиме реального времени, автоматическое закрытие дверей и окон, оповещения при попытке взлома.

- Технологии: камеры, датчики открытия дверей/окон, системы распознавания лиц.

4. Умный контроль энергопотребления. Мониторинг и управление потреблением электроэнергии с целью снижения затрат и оптимизации работы приборов.

- Примеры возможностей: отключение ненужных устройств в режиме ожидания, распределение нагрузки по времени суток (например, работа стиральной машины ночью).

- Технологии: умные розетки, энергетические устройства, интеграция с электросетями.

5. Системы управления мультимедиа. Удобный доступ к развлечениям, включая управление телевизорами, аудиосистемами и другими устройствами.

- Примеры возможностей: синхронизация аудио по всему дому, голосовое управление воспроизведением контента.

- Технологии: смарт-телевизоры, беспроводные колонки, голосовые помощники.

6. Голосовое управление. Голосовые ассистенты: голосовые ассистенты, такие как Amazon Alexa и Google Assistant, интегрированы в системы умного дома, что позволяет жильцам управлять всеми устройствами и системами с помощью голосовых команд [1].

Разработка приложения для управления компонентами "Умного дома".

Создание приложения для управления системами "Умного дома" – это многогранный процесс, включающий проектирование архитектуры, выбор технологий, реализацию пользовательского интерфейса и интеграцию с различными устройствами IoT. Ниже представлены ключевые этапы разработки, технологии и рекомендации для успешного выполнения проекта.

Основные этапы разработки:

1. Определение функциональности. Перед началом разработки важно определить ключевые функции, которые будет выполнять приложение:

- Управление устройствами: включение/выключение света, регулировка температуры, запуск бытовой техники.

- Мониторинг состояния: получение данных с датчиков (температура, влажность, движение, энергопотребление).

- Сценарии автоматизации: создание расписаний и логических правил, например, включение света при движении.

- Уведомления и оповещения: отправка сообщений о событиях (взлом, протечка воды).

2. Выбор технологий. Выбор стека технологий зависит от платформы и функциональных требований.

Для мобильного приложения:

- Кроссплатформенные технологии: Flutter, React Native, Xamarin (подходят для iOS и Android).

- Нативные технологии: Swift (iOS), Kotlin или Java (Android).

Для серверной части:

- Backend: Node.js, Python (Django/Flask), Java (Spring Boot).
- Базы данных: PostgreSQL или MongoDB (для хранения данных),

Redis (для кэша).

- Протоколы: MQTT, HTTP, WebSocket для обмена данными между сервером и устройствами.

3. Проектирование интерфейса (UI/UX). Приложение должно быть интуитивно понятным. Рекомендации:

- Простые панели управления с доступом к ключевым функциям.
- Возможность настройки сценариев через drag-and-drop интерфейсы.
- Отображение данных с датчиков в виде графиков и диаграмм [3].

### **Литература**

1. Баланов, А. Н. Цифровизация в недвижимости. Управление, инвестиции и инновации: учебное пособие для вузов / А. Н. Баланов. – Санкт-Петербург: Лань, 2024. – 364 с.

2. Богданов, С. В. Умный Дом / С. В. Богданов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург: Наука и Техника, 2005. – 208 с.

3. Устелемова, М. С. Основы построения системы "умный дом": курс: учебное пособие / М. С. Устелемова. – Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2010. – 45 с.