

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования  
Белорусский государственный университет  
информатики и радиоэлектроники

УДК 004.031.2

Рагунович  
Светлана Сергеевна

Контроль параметров системы управления «Умный дом»

### **АВТОРЕФЕРАТ**

на соискание степени магистра технических наук  
по специальности 1-38 80 01 «Приборостроение, метрология и  
информационно-измерительные приборы и системы»

---

Научный руководитель  
Кострикин Анатолий Михайлович  
кандидат технических наук  
доцент

---

Минск 2019

## ВВЕДЕНИЕ

Впервые определение Умный дом было сформулировано в Вашингтонском Институте интеллектуального здания и звучало следующим образом:

«Умный дом» – это здание, обеспечивающее продуктивное и эффективное использование рабочего пространства.

Основными целями внедрения системы «Умный дом» являются следующие:

- повышение качества жизни населения;
- повышение безопасности граждан, сохранности их собственности, защита от чрезвычайных ситуаций;
- эффективное использование ресурсов в повседневной жизнедеятельности;
- оптимизация расходов на техническое обслуживание и эксплуатацию жилых и общественных зданий.

Реализация основных целей способствует достижению следующих результатов:

- развитие сектора информационно-коммуникационных технологий в стране;
- развитие информационного общества и сферы электронных услуг;
- развитие отраслей производства высокотехнологичной продукции.

Для достижения поставленных целей необходимо решить следующие задачи:

- создать благоприятные условия развития рынка систем. В эту задачу входит создание конкурентного рынка продукции и услуг «Умный дом», включая организацию на базе отечественных предприятий производства оборудования и устройств, стандартизацию сетевых протоколов и интерфейсов, взаимодействия элементов;
- обеспечить качество продукции и услуг системы «Умный дом». В эту задачу входит создание методики испытаний, которая соответствует установленным требованиям и обеспечивает безопасность граждан.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

В последнее время возрастает комплекс решений для автоматизации повседневных действий. Одним из этих решений является система управления «Умный дом».

В связи с этим одной из важнейших проблем современности является разработка таких устройств, которые смогли бы обеспечить безопасность граждан, сохранность их собственности или, если говорить другими словами, обеспечить повышение качества жизни населения. Для достижения этих целей необходимо использовать устройства только с высокими техническими характеристиками, обладающие степенью автоматизации.

Следовательно, задачи разработки методик для контроля технических характеристик являются весьма важными и актуальными.

Тема диссертационной работы соответствует подразделу 13 «Безопасность человека, общества, государства» приоритетных направлений научных исследований Республики Беларусь на 2016 – 2020 гг., утвержденных Постановлением Совета Министров Республики Беларусь 12 марта 2015г. № 190.

Целью данной магистерской диссертации является методика испытаний для контроля параметров системы управления «Умный дом».

Для достижения этой цели были решены следующие задачи:

- выбраны конкретные первичные измерительные преобразователи для системы управления «Умный дом»;
- приведены технические характеристики для каждого первичного измерительного преобразователя;
- разработана структурная схема и описан принцип работы системы управления «Умный дом»;
- разработана программа и методика проведения испытаний;
- проведены испытания, согласно программе и методике испытаний.

Новизна работы определяется следующими результатами:

- разработана и обоснована программа и методика испытаний для системы управления «Умный дом»;
- предложены и обоснованы алгоритмы обработки информации с расчетом неопределенности результатов измерения.

Практическая ценность заключается в том, что методика испытаний для параметров системы управления «Умный дом» внедрена в практическую деятельность ОАО «Промсвязь», непосредственно на участке технического контроля при проведении приемо-сдаточных испытаний выпускаемой продукции.

Испытания проводились на территории Открытого Акционерного Общества «Промсвязь».

Результаты работы апробированы на 54 научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, а также в рамках деятельности ОАО «Промсвязь» по вопросам, изложенным в акте внедрения результатов исследования, полученных в магистерской диссертации С.С. Рагунович.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В **первой главе** рассмотрены основные критерии внедрения системы «Умный дом».

Также рассмотрены типовые архитектуры системы «Умный дом», где было усыновлено, что целесообразно использовать зависимую архитектуру.

В настоящей главе проведен обзор и анализ первичных измерительных преобразователей, таких как:

- преобразователь движения;
- преобразователь дыма;
- преобразователь открытия;
- преобразователь протечки воды;
- преобразователь температуры;
- исполнительное устройство управляемая розетка;
- исполнительное устройство сигнализации.

Для написания и проведения методики испытаний был выбран комплект первичных преобразователей от РУП «Белтелеком».

В настоящей главе были рассмотрены сетевые протоколы, применяемые в системе «Умный дом»

Для целей настоящей диссертации при организации связи между контроллером и оконечными устройствами рекомендуется использовать следующие беспроводные протоколы:

- *ZigBee* при передаче телеметрических данных;
- *Wi-Fi* при передаче мультимедийной информации.

В первой главе проведена оценка текущего состояния и потенциала рынка по внедрению системы и Международный опыт предоставления дополнительных сервисов и услуг системы «Умный дом».

Во **второй главе** определены технические требования к системе управления «Умный дом», которая включает в себя:

- первичный измерительный преобразователь движения;
- первичный измерительный преобразователь обнаружения дыма;
- первичный измерительный преобразователь открытия двери;
- первичный измерительный преобразователь обнаружения протечки воды;
- первичный измерительный преобразователь температуры;
- первичный измерительный преобразователь управление розеткой;
- первичный измерительный преобразователь звуковой сигнализации.

Также определены требования для написания программы и методики проведения испытаний для системы управления «Умный дом».

**В третьей главе** приведено описание первичных измерительных преобразователей системы «Умный дом» таких как:

- первичного измерительного преобразователя движения;
- первичного измерительного преобразователя обнаружения дыма;
- первичного измерительного преобразователя открытия двери;
- первичного измерительного преобразователя обнаружения протечки воды;
- первичного измерительного преобразователя температуры;
- первичного измерительного преобразователя управления розеткой;
- первичного измерительного преобразователя звуковой сигнализации.

Для указанных устройств рассмотрен их внешний вид, а также принцип их функционирования как отдельного устройства, так и в системе в целом.

Так же приведено описание работы протокола *ZigBee* и стандарта *IEEE 802.15.4*, на базе которых происходит функционирование системы.

**В четвертой главе** разработана программа и методика проведения испытаний для системы управления «Умный дом», установлены требования и методы проведения испытаний для контролируемых параметров.

Так же установлены требования к СИ и вспомогательным средствам, и условиям для проведения испытаний.

В настоящей главе установлены требования к оформлению результатов испытания, а также объем испытаний для контролируемых параметров.

**В пятой главе** проведено опробование, согласно методике, определенной в четвертой главе. Результатом опробования был протокол приемо-сдаточных испытаний.

**В шестой главе** приведен расчет неопределенности для уровня звука первичного измерительного преобразователя звуковой сигнализации. Измерение параметра проводилось в количестве  $n = 10$ .

Также приведен бюджет неопределенности и посчитана расширенная неопределенность.

Также получено действительное значение уровня звука первичного измерительного преобразователя звуковой сигнализации.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Технологические революции, связанные с процессами производства, создавали все новые инструменты для того чтобы повысить качество жизни. В жизни людей начали появляться радио, телевидение, различные бытовые приборы и инженерные системы, сложность которых от года к году только возрастала. Именно на этой стадии, в конце семидесятых годов прошлого века ученые в США и Японии начали вести активные работы по автоматизации управления инженерных систем. С тех пор системы «Умный дом» значительно эволюционировали. Сейчас на основе подобных технологий создаются не только отдельные помещения с ограниченным функционалом, но и действительно «умные» квартиры или коттеджи, и даже «интеллектуальные» жилые дома, общественные и офисные здания.

«Умный дом» управляет работой электроприборов, малой бытовой техникой, обогревателями, кондиционерами, вентиляторами и многими другими бытовыми приборами. Для удобства пользователя управление системой осуществляется с мобильного устройства или с планшета при помощи специально разработанного для этого приложения. Пользователь может самостоятельно настроить работу каждого отдельного устройства на экране своего телефона. Управлять системой очень легко, и она не требует особых знаний технического уровня. Достаточно лишь правильно настроить работу своей системы и далее, непосредственно, управлять ей.

Система управления «Умный дом» Республики Беларусь на первом этапе позволит повысить безопасность и качество жизни населения, сохранность его собственности, путем предложения новых услуг, а в дальнейшем, обеспечить эффективное использование энергоресурсов.

## СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

1-А Михайловский, А.М. Методы испытаний электроприборов / Н.В. Михайловский, С.С. Рагунович, А.М Кострикин. // Инфокоммуникации: материалы 54-й Научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов. - Минск, 2018 С.121.

2-А Рагунович, С.С. Сравнительный анализ доступности системы "Умный дом" для потребителя в Республике Беларусь и странах ЕС / С.С. Рагунович, Н.В. Михайловский, А.М Кострикин. // Инфокоммуникации: материалы 54-й Научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов. - Минск, 2018 С.122 - 123.