

МРНТИ 50.53.17

<https://doi.org/10.58805/kazutb.v.1.14-5>**Г.З. Зиятбекова^{1,2}, А.Т. Мазакова^{1,2}, А.Д. Бурегулов², Е.Б. Муратов²**¹Институт информационных и вычислительных технологий КН МОН РК,
Алматы, Казахстан,²Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан,
e-mail: ziyatbekova@mail.ru**РАЗРАБОТКА ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ
«УМНЫЙ ОФИС» И ЕГО ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ**

Аннотация. Данная статья посвящена технологии энергосберегающей системы «Умный офис» и его принципам работы. Главным образом рассматривается система автоматизации бизнес-структур в зависимости от масштаба. Были предложены все доступные методы на данный момент, которые являются ключевыми факторами в оптимизации всех бизнес-процессов. А также рассмотрены варианты моделирования и разработки системы, учитывая все актуальные проблемы автоматизации «Умных систем». Важность научной темы влияет на высокий потенциал развития систем умного дома и на отсутствие единых стандартов устройств, включенных в эти системы. Разрабатываемый программно-аппаратный комплекс может быть применён как в обычных домах, офисах, так и на производстве. Система является масштабируемой, что позволяет использовать её практически для любых целей.

Ключевые слова: умный офис, смарт-системы, беспроводная передача данных, автоматизированное жилище, датчики.

Г.З. Зиятбекова^{1,2}, А.Т. Мазакова^{1,2}, А.Д. Бурегулов², Е.Б. Муратов²¹Қазақстан Республикасының Білім және Ғылым Министрлігі Ақпараттық және
есептеуіш технологиялар институты, Алматы, Қазақстан,²әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан,
e-mail: ziyatbekova@mail.ru**«SMART OFFICE» ЭНЕРГИЯ ҮНЕМДЕУ ЖҮЙЕСІН ДАМЫТУ ЖӘНЕ ОНЫҢ
ЖҰМЫС ПРИНЦИПТЕРІ**

Андатпа. Бұл мақала «Smart Office» энергия үнемдеу жүйесінің технологиясына және оның жұмыс істеу принциптеріне арналған. Ондағы кәсіпкерлік құрылымдарды автоматтандыру жүйесі негізінен ауқымына байланысты қарастырылады. Қазіргі уақытта барлық бизнес-процестерді оңтайландырудың негізгі факторлары болып табылатын барлық қолжетімді әдістер ұсынылды. Сондай-ақ «Smart Systems» автоматтандырудың барлық өзекті мәселелерін ескере отырып, жүйені модельдеу және дамыту нұсқалары қарастырылды. Зерттеу тақырыбының өзектілігі смарт үй жүйелерін дамытудың жоғары әлеуетіне және осы жүйелерге кіретін құрылғыларға арналған бірыңғай стандарттардың болмауына байла-

нысты. Жасалған бағдарламалық-аппараттық кешен қарапайым үйлерде де, кеңселерде де, өндірісте де қолданылады. Жүйе масштабталады, бұл оны кез келген мақсатта қолдануға мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: smart кеңсе, smart жүйелер, деректерді сымсыз жіберу, автоматтандырылған корпус, сенсорлар.

G.Z. Ziyatbekova^{1,2}, A.T. Mazakova^{1,2}, A.D. Burgegulov², E.B. Muratov²

¹RSE Institute of Information and Computational Technologies MES RK CS,
Almaty, Kazakhstan,

²Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan,
e-mail: ziyatbekova@mail.ru

PREPARATION OF THE ENERGY SAVING SYSTEM “SMART OFFICE” AND ITS PRINCIPLES OF OPERATION

Abstract. This article is dedicated to the technology of energy-saving systems “Smart Office” and its principles of operation. The main image is the system of automation of the business structure depending on the scale. All available methods were proposed at the moment, which are key factors in optimizing all business processes. And also considered options for modeling and developing the system, taking into account all the actual problems of automation of “Smart Systems”. The relevance of the research topic is due to the high potential for the development of smart home systems and the lack of uniform standards for devices included in these systems. The developed software and hardware complex can be used both in ordinary homes, offices, and in production. The system is scalable, which allows it to be used for almost any purpose.

Keywords: smart office, smart systems, wireless data transmission, automated housing, sensors.

Введение. «Умный дом», «Умный офис» является управляющей системой дома, офиса, квартиры или здания. Она включает в себя сенсоры, элементы для управления и устройства для исполнения. Главная задача заключается в обеспечении удобства, защиты, и экономии энергосбережении [1-2].

В настоящее время технология развивается настолько стремительно, что это, соответственно, влияет на условия и работу офиса. Именно поэтому «Умный офис» становится популярным с точки зрения систем энергосбережения и автоматизации. Итак, давайте углубимся в эту современ-

ную систему и поймём, почему владельцы офисов и компаний должны применять подобные процессы автоматизации в своём бизнесе.

«Умный офис» — это система автоматизации, интегрированная в инженерные средства с интеллектуальным мультимедийным комплексом и информационными системами для создания эффективного и результативного рабочего процесса компании и специалистов. Это актуально для компаний разных сфер, оптимально использующих все ресурсы и добивающихся современного комфорта в рабочих буднях.

Методы и материалы. В этой статье будут упомянуты смарт-системы, которые строятся из различных областей технического обеспечения:

1. Управление системой освещения.
2. Система управления электроснабжением.
3. Система климат-контроля.
4. Системы управления личной и технической безопасностью.
5. Система видео– и аудио-конференц. связи.
6. Мультимедийное оборудование.
7. Интегрированная централизованная система управления.

Все эти методы смарт-систем будут доступны используя определенные инструменты, такие как ручной режим, то есть с помощью стационарных выключателей и регуляторов; аудио-команды, куда изначально встроены все доступные функции; компьютер и пульт дистанционного управления, с помощью которого пользователь будет включать и настраивать умную систему; режим автоматизации с заданным алгоритмом и методом; мобильное приложение, благодаря чему можно удалённо использовать систему автоматизации и контролировать весь процесс.

Стоит учитывать, что все процессы автоматизации изначально должны быть указаны по определенному сценарному управлению. Условия ставятся в зависимости от определенных задач и все входные данные передаются от сенсоров, которые принимают все значения температуры, давления, освещения и т.д. В этом случае немаловажную роль здесь играют датчики движения, умные часы, датчики с инфракрасной технологией [3-4].

Обсуждение и результаты. Автоматизированное жилище можно представить как единую систему управления системами

жизнеобеспечения. В каждой комнате расположены датчики, считывающие информацию об зданиях, а также входные данные, которые ориентируется на вычислительную систему.

Система жизнеобеспечения представляет собой совокупность инженерной системы, системы безопасности и телекоммуникационной системы. *Инженерная система* включает в себя водоснабжение, электроснабжение, газоснабжение и теплоснабжение. *Система безопасности* представляет собой совокупность систем охраны, видеонаблюдения, контроля доступа. В *телекоммуникационные системы* входят: телефония, Интернет, телевидение. Автоматизация управления этими системами – основная задача «Умного офиса». Необходимо не только разместить датчики, считывающие информацию, но и автоматизировать процесс решения в случае обнаружения проблемы. Система должна информировать пользователя о проблеме и предложить пути решения. Помимо оповещения пользователя, система может самостоятельно решить возникшую проблему. Так, в случае обнаружения утечки, поступление воды должно прекратиться автоматически. При обнаружении посторонних лиц в отсутствие хозяев – вызов охраны.

Автоматизированная система контроля жизнеобеспечения выполняется с помощью повышения уровня безопасности [5]. Для повышения уровня комфорта необходимо автоматизировать управление подсистемами. В системе «Умный Дом» можно выделить такие подсистемы, как электрообеспечение (бесперебойная работа системы, резервный источник питания), освещение (автовключение, режимы освещения), управление электроприводами (регулировка жалюзи, штор), развлечения (домашний

кинотеатр, аудиосистема), связь (беспроводная передача данных с датчиков, Интернет), климат-контроль (системы отопления, кондиционирования, вентиляции и увлажнения воздуха), система безопасности (система охраны, видеонаблюдения, контроль доступа) и система общего управления (доступ с любого портативного устройства, находящегося в локальной сети или удаленно через Интернет).

Помимо повышения уровня комфорта и безопасности, целью «Умного Дома» является энергосбережение и, следовательно, снижение затрат на содержание дома [6-7]. Энергосбережение возможно за счет распределения нагрузки в зависимости от времени

суток и установленных пользователем параметров. Например, автовыключение света в случае отсутствия жильцов. Уменьшение/увеличение яркости освещения в зависимости от естественного освещения.

Система «Умный офис» предоставляет возможность управления в режиме реального времени при помощи любого мобильного устройства или ПК, расположенного в локальной сети или имеющего доступ в Интернет [8-10].

Монтаж структурированных кабельных систем – довольно сложный и дорогостоящий процесс, поэтому передача данных от пользователя и датчиков к системе осуществляется посредством беспроводных технологий (табл. 1).

Таблица 1

Сравнение характеристик беспроводных технологий передачи данных

	Wi-Fi	Bluetooth	ZigBee
Диапазон (м)	50-100	10-100	10-100
Частота (ГГц)	2,4	2,4	2,4
Потребление мощности	Высокий уровень	Низкий уровень	Очень низкий уровень
Предполагаемая область применения	Передача видеопотока с камер	Передача аудио сигнала (домашний кинотеатр, аудиосистема)	Беспроводное соединение между датчиками и вычислительной системой

Вычислительная часть системы «Умный офис» представлена микрокомпьютером, принимающим сигналы датчиков и сенсоров, и реагирующим на них соответствующим образом, путем передачи сигналов исполняющим модулям. Так, например, при получении микрокомпьютером сигнала от датчика утечки воды, он должен передать команду микроконтроллеру-исполнителю системы водоснабжения о перекрытии поступления воды [11-13].

Выводы. В данной статье проанализированы возможности прототипа системы «умного офиса». Частичное использование ресурсов удобно для уменьшения затрат на содержание офиса. «Умный офис» можно управлять даже через смартфон, если устройство подключено в локальную сеть. Для обработки данных в системе можно установить связь с помощью беспроводных технологиях Wi-Fi, Bluetooth и ZigBee. Система «Умный офис» является автоматизи-

рованной системой управления, поэтому функции управления связаны между человеком и автоматическими системами, тогда как ручное управление берет на себя боль-

шую ответственность. Основное преимущество системы заключается в том, что все это разнообразие технологий и инструментов включает в себя единый «организм».

Литература

1. М.Э. Сопер. Практические советы и решения по созданию «Умного дома» / Сопер М. Э. – М.: НТ Пресс, 2007. – 432 с.
2. Е.А. Тесля. «Умный дом» своими руками. Строим интеллектуальную цифровую систему в своей квартире / Тесля Е.А. – Санкт Петербург, 2008. – 224 с.
3. Платт Ч. Электроника: логические микросхемы, усилители и датчики для начинающих. – СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 448 с.
4. Иго Т. Arduino, датчики и сети для связи устройств. – СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 544 с.
5. Авдеев А. С. Разработка систем автоматизации жилых и офисных помещений «Умный Дом» // Сборник научных трудов студентов «Катановские чтения» – 2014». – 2014. – С. 142-143.
6. Авдеев А. С., Герасимова А. И. Основные проблемы программирования систем «Умного Дома» // Перспективы науки. – 2014. – С. 62-65.
7. Бокселл Дж, Изучаем Arduino. 65 проектов своими руками. – СПб.: Питер, 2017. – 400 с.
8. Петин В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino. – СПб.: БХВ-Петербург, 2016. – 464 с.
9. Карвинен Т., Карвинен К., Валтокари В. Делаем сенсоры: проекты сенсорных устройств на базе Arduino и Raspberry Pi. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2017. – 432 с.
10. Петин В.А. Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things. – СПб.: БХВ-Петербург, 2017. – 320 с.
11. Белов А.В. Arduino: от азов программирования до создания практических устройств. – СПб.: Наука и техника, 2018. – 480 с.
12. Саймон Монк. Мейкерство. Arduino и Raspberry Pi. Управление движением, светом и звуком. – СПб.: БХВ-Петербург, 2017. – 336 с.
13. Issimov N., Mazakov T., Mamyrbayev O., Ziyatbekova G. Application of fuzzy and interval analysis to the study of the prediction and control model of the epidemiologic situation // Journal of Theoretical and Applied Information Technology. – 2018. – Vol. 96, – № 14. – P. 4358-4368.

References

1. M.E. Soper. Prakticheskie soveti i resheniya po sozdaniyu «Umnogo doma» / Soper M. E. – M.: NT Press, 2007. – 432 s.
2. E.A. Teslya. «Umnyj dom» svoimi rukami. Stroim intellektual'nyu cifrovuyu sistemu v svoej kvartire / Teslya E.A. – Sankt Peterburg, 2008. – 224 s.
3. Platt CH. Elektronika: logicheskie mikroskhemy, usiliteli i datchiki dlya nachinayushchih. – SPb.: BHV-Peterburg, 2015. – 448 s.

4. Igo T. Arduino, datchiki i seti dlya svyazi ustrojstv. – SPb.: BHV-Peterburg, 2015. – 544 s.
5. Avdeev A. S. Razrabotka sistem avtomatizacii zhilyh i ofisnyh pomeshchenij «Umnij Dom» // Sbornik nauchnyh trudov studentov «Katanovskie chteniya» – 2014». – 2014. – S. 142-143.
6. Avdeev A. S., Gerasimova A. I. Osnovnye problemy programmirovaniya sistem «Umnogo Doma» // Perspektivy nauki. – 2014. – S. 62-65.
7. Boksell Dzh, Izuchaem Arduino. 65 proektov svoimi rukami. – SPb.: Piter, 2017. – 400 s.
8. Petin V.A. Proekty s ispol'zovaniem kontrollera Arduino. – SPb.: BHV-Peterburg, 2016. – 464 s.
9. Karvinen T., Karvinen K., Valtokari V. Delaem sensory: proekty sensoryh ustrojstv na baze Arduino i Raspberry Pi. – M.: ООО «I.D. Vil'yams», 2017. – 432 s.
10. Petin V.A. Arduino i Raspberry Pi v proektah Internet of Thigs. – SPb.: BHV-Peterburg, 2017. – 320 s.
11. Belov A.V. Arduino: ot azov programmirovaniya dlo sozdaniya prakticheskikh ustrojstv. – SPb.: Nauka i tekhnika, 2018. – 480 s.
12. Sajmon Monk. Mejkerstvo. Arduino i Raspberry Pi. Upravlenie dvizheniem, svetom i zvukom. – SPb.: BHV-Peterburg, 2017. – 336 s.
13. Issimov N., Mazakov T., Mamyrbayev O., Ziyatbekova G. Application of fuzzy and interval analysis to the study of the prediction and control model of the epidemiologic situation // Journal of Theoretical and Applied Information Technology. – 2018. – Vol. 96, – № 14. – R. 4358-4368.