

*РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА ПРЕДМЕТНОЙ  
ОБЛАСТИ МОДУЛЯ БЫТОВЫХ ПРИБОРОВ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ  
СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА И КОНТРОЛЯ УМНЫЙ ДОМ*

**М.В. СЕРИКОВА**

*Кубанский государственный технологический университет,  
350072, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Московская, 2;  
электронная почта: marinella04@list.ru*

На сегодняшний день уже существуют системы управления бытовыми приборами. При помощи автоматизированных команд различные устройства, такие как стиральные машины, кофеварки, микроволновые печи, холодильники и др., могут работать по заданному администратором системы сценарию, с учетом конкретных задач и времени их исполнения. Программы управления доступны в версиях для всех основных систем: Android, iOS, Windows, Mac OS, Windows Phone, Nokia Asha и BlackBerry. Отчеты и уведомления о работе могут приходить на мобильные устройства администратора.

Все такие устройства и приборы, работа которых осуществляется за счет электропитания объединены в модуль бытовых приборов. Данный модуль является частью автоматизированной системы мониторинга и контроля умного дома. Для того, чтобы проводить мониторинг и управление всеми бытовыми приборами и аппаратурой дома, своевременно предотвращать аварийные ситуации, возникающие в системе необходимо синтезировать базу данных АСМиКУД, которая будет являться интерфейсом между всеми устройствами дома и администратором базы данных. Система должна проводить своевременные оповещения, которые должны поступать на телефон и электронную почту администратора. Для того, чтобы такая система и, в частности, модуль бытовых приборов были синтезированы нужно произвести построение модели предметной области такой системы. В связи с этим встает задача: построить модель предметной области для модуля энергоснабжения автоматизированной системы мониторинга и контроля умного дома. Построение данной модели рассматривается в тексте данной статьи.

**Ключевые слова:** умный дом, модуль, бытовые приборы, мониторинг, автоматизированная система, предметная область.

Описание предметной области включает следующие основные компоненты: автоматизируемые функции, задачи (процедуры) обработки данных и их характеристики, пользователи, информационные элементы и отношения между ними, характеристики информационных элементов и процедур обработки данных, отношения между информационными элементами и процедурами.

Таким образом, модель предметной области может быть представлена в виде следующих множеств:

$M = \langle F, H, P, O, V, R \rangle$ , где

$F = \{f_i | i = 1, I\}$  – множество автоматизируемых функций;

$H = \{h_j | j = 1, J\}$  – множество задач (процедур)обработки данных;

$P = \{p_k | k = 1, K\}$  – множество пользователей;

$O = \{o_m | m = 1, M\}$  – множество объектов и процессов автоматизации;

$R = \{r_y | y = 1, Y\}$  – множество отношений (взаимосвязей) между компонентами  $\{F, H, P, O, V\}$ ;

$V = \{v_l | v = 1, L\}$  - полное множество информационных элементов предметной области;

Формализовано модель предметной области описывается с помощью множеств  $\{F, H, P, O, V\}$  и булевых матриц смежности:

$$FH = \|fh_{ij}\|,$$

$$FP = \|fp_{ik}\|,$$

$$FO = \|fo_{im}\|,$$

$$FV = \|fv_{il}\|,$$

$$HP = \|hp_{jk}\|,$$

$$HO = \|ho_{jm}\|,$$

$$HV = \|hv_{il}\|,$$

$$OV = \|ov_{ml}\|,$$

которые описывают соответствующие отношения R между компонентами предметной области.

Основной задачей при построении модуля бытовых приборов является разработка информационной системы автоматизации жилья. В соответствии с поставленной задачей система должна описывать все необходимые объекты и свойства модуля бытовых приборов, а также предусматривать различные режимы мониторинга объектов и вывода соответствующей информации в виде отчетов и запросов в режиме реального времени, отражающих перечень устройств, групп устройств, их состояния, оповещения о нештатных ситуациях.

АСМиКУД должна проверять и контролировать все системы умного дома, одной из составляющих которой является модуль бытовых приборов. Рассмотрим процесс построения множеств, описывающих предметную область.

Характеристики объектов автоматизации для модуля бытовых приборов представлены ниже в таблице 1.

Таблица 1- Множество объектов автоматизации модуля бытовых приборов

обозначение	наименование
$O_1$	модуль бытовых приборов
$O_2$	микроконтроллер модуля
$O_3$	модуль адаптеров Bluetooth

Таким образом, определено множество объектов автоматизации:

$$O = \{o_m | m = 1,3\},$$

$$P(O)=3,$$

где  $P(O)$  мощность множества  $O$ .

Следует отметить, что множество объектов автоматизации может иметь переменное количество объектов с учетом конкретной топологии системы, масштабов автоматизируемого здания, задач, которые должна выполнять АСМиКУД. В данном случае в объект автоматизации  $O_1$  входят следующие компоненты: реле бытовых приборов, реле домашней аппаратуры.

Следующим этапом является определение автоматизируемых функций и задач обработки данных. Характеристики автоматизируемых функций представлены ниже в таблице 2.

Таблица 2- Множество автоматизируемых функций модуля бытовых приборов

обозначение	наименование
$f1$	Управление работой домашней аппаратуры, быт. приборов
$f2$	Автоматическое приглушение звукового сигнала при поступлении телефонного или дверного звонка
$f3$	Озвучивание специальных помещений (улица, сауна, бассейн)
$f4$	Выборка, обновление, добавление, удаление данных перечня результатов сбора информации с микроконтроллера модуля аппаратуры и быт. приборов

Таким образом определено множество автоматизируемых функций:

$$F = \{f_i | i = 1,4\},$$

$$P(F)=4,$$

где  $P(F)$  количество элементов множества  $F$ .

Следующим этапом является выбор задач обработки данных, которые должны собирать всю доступную информацию, входящую и выходящую из БД, представлять в нужном и удобном виде, контролировать существенную информацию.

Основные задачи обработки данных модуля бытовых приборов АСМиКУД приведены в таблице 3.

Таблица 3- Множество задач обработки данных модуля бытовых приборов

обозначение	наименование
H <sub>1</sub>	обновление данных в БД
H <sub>2</sub>	добавление данных в БД
H <sub>3</sub>	удаление устаревших или ненужных данных из БД
H <sub>4</sub>	выборка данных из БД в соответствии с условиями запроса пользователя
H <sub>5</sub>	архивирование данных

Таким образом определено множество задач обработки данных:

$$H = \{h_j | j = 1,5\},$$

$$P(H)=5,$$

где  $P(H)$  количество элементов множества  $H$ .

Множество пользователей модуля бытовых приборов АСМиКУД приведено в таблице 4.

Таблица 4- Множество пользователей модуля бытовых приборов

обозначение	наименование
P <sub>1</sub>	администратор
P <sub>2</sub>	группа пользователей
P <sub>3</sub>	база данных

Таким образом определено множество задач обработки данных:

$$P = \{p_k | k = 1,3\}$$

$$P(P)=3,$$

где  $P(P)$  количество элементов множества  $P$ .

Множество информационных элементов, которые использует модуль бытовых приборов АСМиКУД приведено в таблице 5. Здесь отражаются основные взаимосвязи между группами устройств, их состояниями, которые могут быть штатными либо аварийными, события, которые произошли в системе, дата и время этих событий, все события фиксируются в режиме реального времени. Если произошло аварийное событие, то система АСМиКУД обязана предпринять ответное действие, оповестить администратора БД и группу пользователей, зафиксировать произошедшие изменения, заархивировать данные и прочее.

Таблица 5- Множество информационных элементов модуля бытовых приборов

Обозначение	Наименование
V <sub>1</sub>	идентификатор устройств
V <sub>2</sub>	идентификатор состояния
V <sub>3</sub>	идентификатор события
V <sub>4</sub>	дата события
V <sub>5</sub>	время события
V <sub>6</sub>	период времени хранения данных о событии
V <sub>7</sub>	идентификатор события ответного действия системы
V <sub>8</sub>	дата ответного действия системы
V <sub>9</sub>	время ответного действия система

В результате получено полное множество информационных элементов:

$$V=\{v_l \mid l=1,9\},$$

$$P(V) = 9,$$

где  $P(V)$  количество элементов множества  $V$ .

Следует отметить, что состав всех приведенных множеств может быть расширен либо сужен, в зависимости от конкретной системы и ее задач. Данные наборы элементов являются базовыми для любой синтезируемой системы, которая предназначена для мониторинга и контроля и включает в обязательном порядке модуль бытовых приборов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Агальцов В.П. Базы данных. - М.: Мир, 2002.
2. Кузнецов Н.А., Кульба В.В., Ковалевский С.С., Косяченко С.А. Методы анализа и синтеза модульных информационно-управляющих систем. – М.:ФИЗМАЛИТ, 2002. -800 с. – ISBN 5-9221-0250-8. – С. 00-00.
3. Кульба В.В., Ковалевский С.С. Косяченко С.А., Сиротюк В.О. Теоретические основы проектирования оптимальных структур распределенных баз данных. Серия "Информатизация России на пороге XXI века".- М.:СИНТЕГ,1999
4. Коннолли Т. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика - М.: Вильямс, 2000.
5. Математические модели систем управления. Учеб.пособие.// Под общ.ред.В.Ф.Демьянова. – СПб, Изд-во СПб ун-та, 2000.
6. Атрощенко В.А., Серикова М.В., Даутова И.С. К вопросу модульного программирования систем умного дома. Статья: журнал «Современные проблемы науки и образования», сборник, выпуск №5, 2014/ноябрь
7. Атрощенко В.А., Серикова М.В., Кошечая С.Е. К вопросу формирования данных систем управления умного дома. Статья: журнал «Современные проблемы науки и образования», сборник, выпуск №5, 2014/ноябрь
8. Атрощенко В.А., Серикова М.В. К вопросу выявления взаимосвязей между структурными элементами системы мониторинга и контроля технологии «умный дом», выделения групп информационных элементов в модулях системы». журнал «Научные труды КубГТУ», сборник, выпуск №6, 2014/ноябрь
9. Даутова И.С., Серикова М.В. Разработка приложений Visual Console helper and Sniffer на языке высокого уровня С# для прослушивания сети». Журнал 4-й международной научно-практической конференции молодых ученых, посвященной 53-й годовщине полета Ю.А. Гагарина в космос, сборник, выпуск №4/2014

## REFERENCES

1. Agaltsov V.P. Bazi dannih. – M. : Mir, 2002. (Database)
2. Kuznecov N.A., Kul'ba V.V., Kovalevskij S.S., Kosjachenko S.A. Metody analiza i sinteza modul'nyh informacionno-upravljajushhih sistem. – M.:FIZMALIT, 2002. -800 s. – ISBN 5-9221-0250-8. – S. 00-00. (Methods of analysis and synthesis of modular information management systems)
3. Kul'ba V.V., Kovalevskij S.S. Kosjachenko S.A., Sirotjuk V.O. Teoreticheskie osnovy proektirovanija optimal'nyh struktur raspredelennyh baz dannyh. Serija "Informatizacija Rossii na poroge XXI veka".-M.:SINTEG,1999 (Theoretical bases of designing optimal structures of distributed databases)
4. Konnolli T. Bazy dannyh. Proektirovanie, realizacija i soprovozhdenie. Teorija i praktika - M.: Vil'jams, 2000. (Database. Design, implementation and support . Theory and practice)
5. Matematicheskie modeli sistem upravlenija. Ucheb.posobie.// Pod obshh.red.V.F.Dem'janova. – SPb, Izd-vo SPb un-ta, 2000. (Mathematical models of control systems)
6. Atroshhenko V.A., Serikova M.V., Dautova I.S. Stat'ja: zhurnal «Sovremennye problemy nauki i obrazovanija», sbornik, vypusk №5, 2014/nojabr' (On the question of modular programming systems smart home . Article : magazine " Modern problems of science and education" , a collection , issue №5, 2014 / November)
7. Atroshhenko V.A., Serikova M.V., Koshevaja S.E. Stat'ja: zhurnal «Sovremennye problemy nauki i obrazovanija», sbornik, vypusk №5, 2014/nojabr' (On the question of data generation control systems smart home . Article : magazine " Modern problems of science and education" , a collection , issue №5, 2014 / November)
8. Atroshhenko V.A., Serikova M.V. zhurnal «Nauchnye trudy KubGTU», sbornik, vypusk №6, 2014/nojabr' (On the question of identifying the relationship between the structural elements of a system for monitoring and control technology "smart home" , singling out groups of information elements in the modules of the

system . " journal " Proceedings KubGTU " compilation release №6, 2014 / November)

9. Dautova I.S., Serikova M.V. . Zhurnal 4-j mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii molodyh uchenyh, posvjashhennoj 53-j godovshhine poleta Ju.A. Gagarina v kosmos, sbornik, vypusk №4/2014 (Application Development Visual Console helper and Sniffer high-level language C # to listen to the network . " Journal of the 4th international scientific-practical conference of young scientists dedicated to the 53rd anniversary of Yu Gagarin into space, collection Issue №4 / 2014)

*DEVELOPMENT OF TECHNIQUES SYSTEM DOMAIN ANALYSIS MODULE  
DOMESTIC INSTRUMENTS AUTOMATED MONITORING AND CONTROL  
SYSTEM SMART HOME*

**M.V. SERIKOVA**

*Kuban State Technological University,  
2, Moskovskaya str., Krasnodar, Russian Federation, 350072;  
e-mail: marinella04@list.ru*

To date, there are systems management appliances. With the help of automated commands a variety of devices, such as washing machines, coffee makers, microwaves, refrigerators, et al., May not work for a given scenario, the system administrator, taking into account the specific tasks and the time of their execution. Management programs are available in versions for all major systems: Android, iOS, Windows, Mac OS, Windows Phone, Nokia Asha and BlackBerry. Reports and notifications on can come to mobile devices administrator.

All these devices and devices which work is carried out by a combined supply module appliances. This module is part of an automated system for monitoring and control of smart home. In order to monitor and control all appliances and equipment at home, in a timely manner to prevent emergencies occurring in the system is necessary to synthesize ASMiKUD database, which will be the interface between all devices at home and database administrator. The system should conduct timely alerts that should come to the phone and e-mail administrator. In order for such a system and, in particular, the module were synthesized appliances need to make the construction of the domain model of the system. In this regard, there is a problem: build a domain model for the module power supply of the automated system monitoring and control of smart home. The construction of this model is considered in the text of this article.

**Key words:** smart home, module, appliances, monitoring, automated system, the subject area.