

А.И.Егоров¹, В.В.Михаэлис¹

¹Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, Российская Федерация

МОДЕЛИРОВАНИЕ И СОЗДАНИЕ ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА УДАЛЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛЬНЫМИ КОМПЬЮТЕРАМИ.

Аннотация: Цель данной работы - создание эффективной программно-аппаратной, действующей модели удаленного управления персональными компьютерами. Рассматриваются существующие программы удаленного управления персонального компьютера. Процесс моделирования является важным инструментом, позволяющим создавать техническое решение, на первых этапах жизненного цикла технической системы. Моделирование - один из вариантов апробации технических решений. В статье приведено описание решения задачи моделирования и создания удаленного управления персональными компьютерами. Модель удаленного управления персональными компьютерами, описанная в данной работе, является программно-аппаратной и реализована в виде программных модулей. Сформированная модель удаленного управления персональными компьютерами включает в себя несколько аппаратных и программных блоков. Внутренние и внешние интерфейсы взаимодействия, протоколы обмена данными также промоделированы. В статье определены основные задачи процесса моделирования и создания комплекса. Предложенная структура, перечень ключевых элементов системы моделирования доказывают возможность существования предложенного варианта. На базе комплекса Arduino создается аппаратная составляющая. Программная часть реализуется на языке C++. В статье продемонстрированы фотографии реализованной модели. Работа выполнена в рамках научно-исследовательской работы студентов вуза [1-3].

Ключевые слова: Удаленное управление компьютером, проектирование модели, создание аппаратно-программного комплекса.

A.I. Egorov¹, V.V. Mikhaelis¹

¹ Irkutsk State Transport University, Irkutsk, the Russian Federation

MODELING AND CREATION OF SOFTWARE AND HARDWARE COMPLEX FOR REMOTE CONTROL OF PERSONAL COMPUTERS.

Abstract: The purpose of this work is to create an effective hardware-software operating model for remote control of personal computers. Existing programs for remote control of a personal computer are considered. The modeling process is an important tool that allows you to create a technical solution at the first stages of the life cycle of a technical system. Modeling is one of the options for testing technical solutions. The article describes the solution of the problem of modeling and creating remote control of personal computers. The model of remote control of personal computers described in this paper is a hardware-software model and is implemented in the form of software modules. The formed model of remote control of personal computers includes several hardware and software blocks. Internal and external interaction interfaces, data exchange protocols are also modeled. The article defines the main tasks of the modeling process and the creation of the complex. The proposed structure, the list of key elements of the modeling system prove the possibility of the existence of the proposed option. Based on the Arduino complex, a hardware component is created. The software part is implemented in C++. The article shows photographs of the implemented model. The work was carried out as part of the research work of university students [1-3].

Keywords: Remote control of a computer, model design, creation of a hardware, software complex.

Введение

В настоящее время в организациях, имеющих большой компьютерный парк, ведется ручной контроль и управление всеми компьютерами. При окончании работы пользователями или администратору[4] необходимо выполнить завершение работы на всех обслуживаемых машинах.

Проблема заключается в том, что администратору приходится тратить времени и сил, так как он вручную выполняет действия по завершению работы с каждым персональным компьютером. Далекое не все машины будут завершать работу штатно. В одной машине может быть запущена программа, требующая ответа на диалоговые окна, не давая системе завершить работу. В другой машине может быть работа с обновлениями, которая требует

время, и, возможно каких-то действий со стороны администратора. В третьей может попросту произойти ошибка какой-либо программы и система может остаться в зависшем состоянии. Из-за этих непредсказуемых факторов администратор тратит большое количество времени для решения всех возникших проблем с каждой машиной.

Централизация управлением вычислительной техники создает большую экономию времени при эксплуатации и обслуживании компьютеров. Программно-аппаратный комплекс (ПАК) управления позволяет удаленно управлять большим количеством персональных компьютеров (ПК). Существует множество программ для удаленного управления компьютером. Например, Microsoft Remote Assistance, Microsoft Remote Desktop, Screen Sharing, Chrome Remote Desktop, TeamViewer, Real VNC, Remote Utilities и др., однако все они обладают рядом недостатком [5]. Большинство программ платные, в бесплатных версиях урезана функциональность и/или время пользования[6]. Они зависимы от операционной системы, системных требований, питания ПК.

Цель работы – создать ПАК, который будет независим от операционной системы, ускорит работу и повысит надёжность и безопасность при работе большого числа компьютеров. При создании модели необходимо учитывать экономическую составляющую, техническую и программную сложность[7]. Создаваемый комплекс должен быть прост и доступен для создания невысококвалифицированным персоналом[8].

Разрабатываемое аппаратное обеспечение должно состоять из 2-х частей:

Мастер-модуль – модуль, подключённый к компьютеру администратора с помощью интерфейса USB.

Клиент-модуль – это модули, устанавливаемые обслуживаемые компьютеры для их удалённого управления с мастер-модуля

Взаимодействие модулей может производиться по интерфейсу RS-485.

Разрабатываемое программное обеспечение должно состоять из 2-х частей:

- Мастер-программа – установлена на компьютере администратора, должна иметь графический интерфейс.

- Клиент-программа – установлена на машинах, над которыми будет производиться управление, графический интерфейс не обязателен.

Задачи проекта:

1. Проектирование модели ПАК.
2. Создание программной части (ПО).
3. Создание аппаратной части (АО).

Проектирование модели

Для проектирования модели используем методологию IDEF0 [5]. На рис. 1 изображён процесс удалённого управления питанием ПК. Видно, что для его работы необходимо разработать ПО и АО. На вход процесса необходим запрос на удаленное управление, это может быть: запрос на отключение, перезагрузку, блокировки и т.п. В запросе определяется список компьютеров, которые выполняют действия по удалённому управлению.

Определены управляющие факторы процесса:

- Спецификация – определяет правила формирования и отправки команд.
- Стек TCP/IP – определяет правила передачи пакетов внутри локальной сети, также может использоваться для передачи пакетов на внешние сети.

- Протокол интерфейса RS-485 – определяет правила формирование и отправки команд по интерфейсу RS-485.

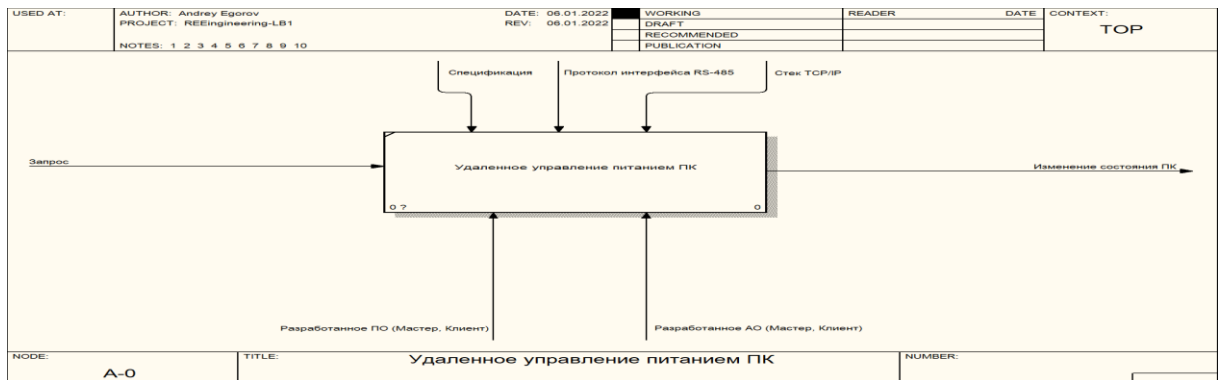


Рис. 1. Общая диаграмма процесса

Результатом процесса является выполнение изменения состояния конкретного ПК. На рисунке 2 изображена декомпозиция процесса «Удаленное управление ПК». Сначала выбирается пользователем список машин, после чего определяется какие действия будут выполнены на выбранных машинах. После определения списка машин и действий по данным запроса, мастер формирует команду и рассылает выбранным машинам, клиенты, в свою очередь выполняют процесс «Изменение состояния ПК» декомпозиции которых изображены на рис. 2 и 3.

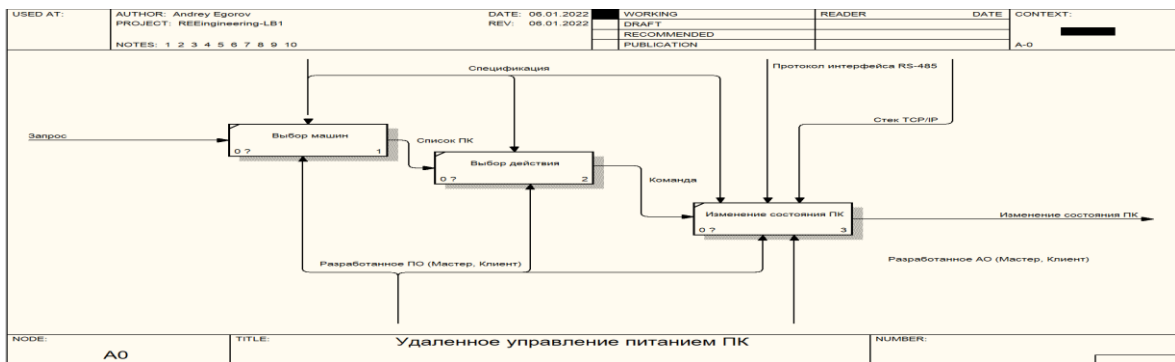


Рис.

2. Диаграмма процесса «Удаленное управление питанием ПК»

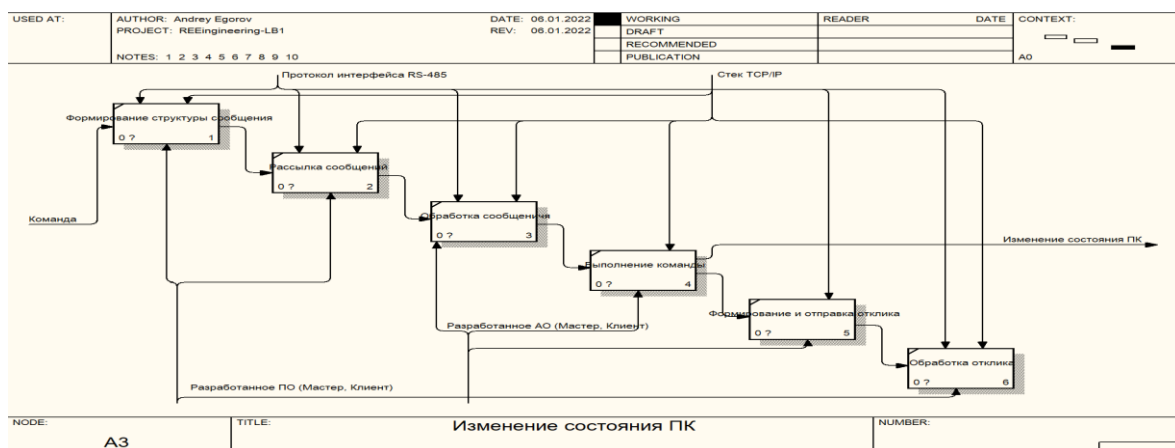


Рис. 3. Диаграмма процесса «Изменение состояния ПК»

Стоит отметить, что протокол интерфейса RS-485 используется только для аппаратной части комплекса, а стек TCP/IP для программной.

Создание программной части

Программное обеспечение состоит из 2-х частей:

- Мастер-программа – установлена на компьютере администратора, имеет графический интерфейс.

- Клиент-программа – установлена на машинах, над которыми будет производиться управление, графический интерфейс отсутствует.

Программирование производилось на языке C++(рис 4). Фрагмент кода где иницируется последовательное соединение и задается скорость передачи данных в бит/с. На рис. 5 изображение окна мастер-программы установленной на компьютере администратора.

```
void setup() {
  Serial.begin(RS485_BOUNDED_RATE);
  initPins();
  pinsDiag();
  TIME_OUT_SERIAL_COMMUNICATION =
  ((1000000/RS485_BOUNDED_RATE)*(11)); //10 + (1 waiting) bytes
  TIME_DELAY_SENDING_RS485 = TIME_OUT_SERIAL_COMMUNICATION;
  //Serial.println(TIME_OUT_SERIAL_COMMUNICATION);
}
```

Рис. 4. Фрагмент кода

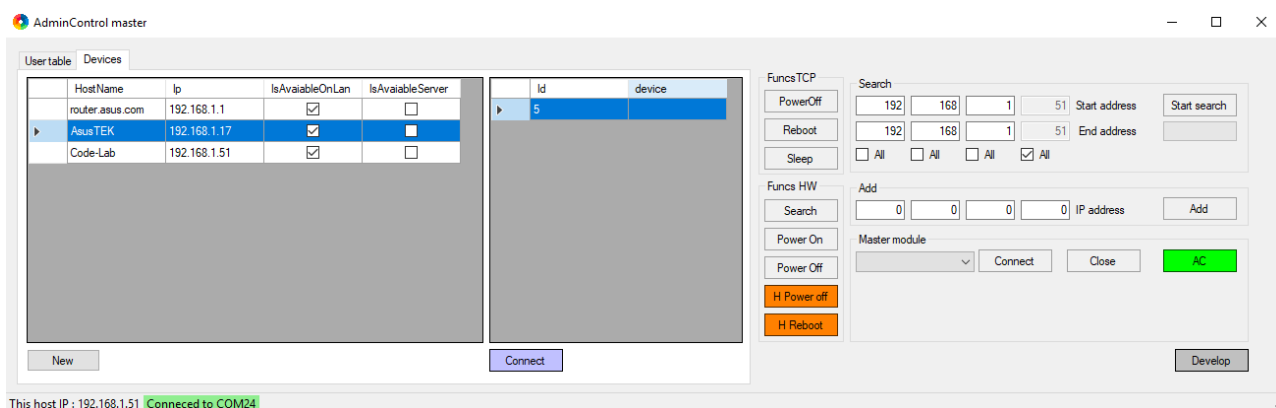


Рис. 5. Главное окно мастер-программы

Создание аппаратной части

Аппаратная часть создавалась с помощью аппаратно-програмного комплекса **Arduino**. Аппаратное обеспечение состоит из 2-х частей:

- Мастер-модуль – модуль, подключённый к компьютеру администратора с помощью интерфейса USB.
- Клиент-модуль – это модули, устанавливаемые на обслуживаемые компьютеры для их удалённого управления с мастер-модуля.
- Взаимодействие модулей производится по интерфейсу RS-485.

Все клиенты и мастер соединяются витой парой. Витая пара обеспечивает более надёжную связь, но могут появляться наводки из-за близкого расположения витой пары к силовым кабелям, где присутствует напряжение 220в. Для защиты следует использовать экранированный кабель. На рис. 6 изображена общая структура связи мастер- и клиент-модуля.

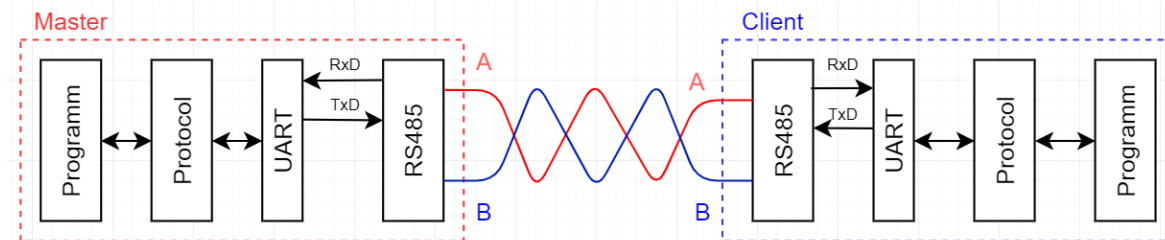


Рис. 6. Общая структура аппаратной части комплекса

На рис. 7 изображена структура сообщений между мастером (жёлтый) и клиентом (синий). По ней видно, что сначала мастер отправляет сообщение клиенту, после, клиент

обрабатывает сообщение, и выполняет необходимые команды, которые содержались в блоке «Message».

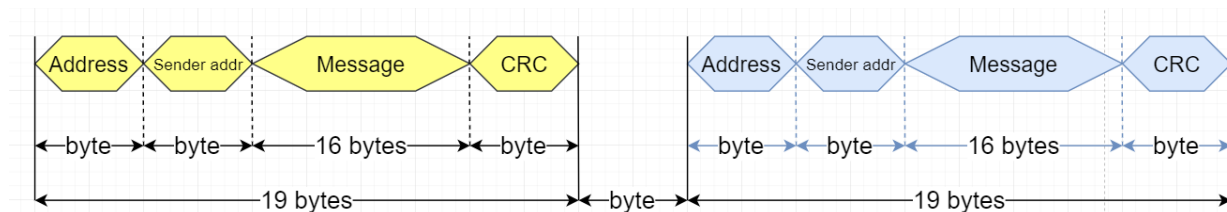


Рис. 7. Общая структура сообщений

Размер сообщения составляет 19 байт, состоящие из:

- 1 байт – адрес устройства, которому передается сообщение;
- 1 байт – адрес устройства, из которого отправляется сообщение;
- 16 байт – данные;
- 1 байт – CRC-сумма для проверки целостности сообщения.

Если по какой – то причине CRC – сумма не будет соответствовать определенному значению, то клиент запрашивает повторную отправку сообщения от мастера. На рис. 8 находятся готовые компоненты мастер-модуля(синий) и клиент-модуля(зеленый)

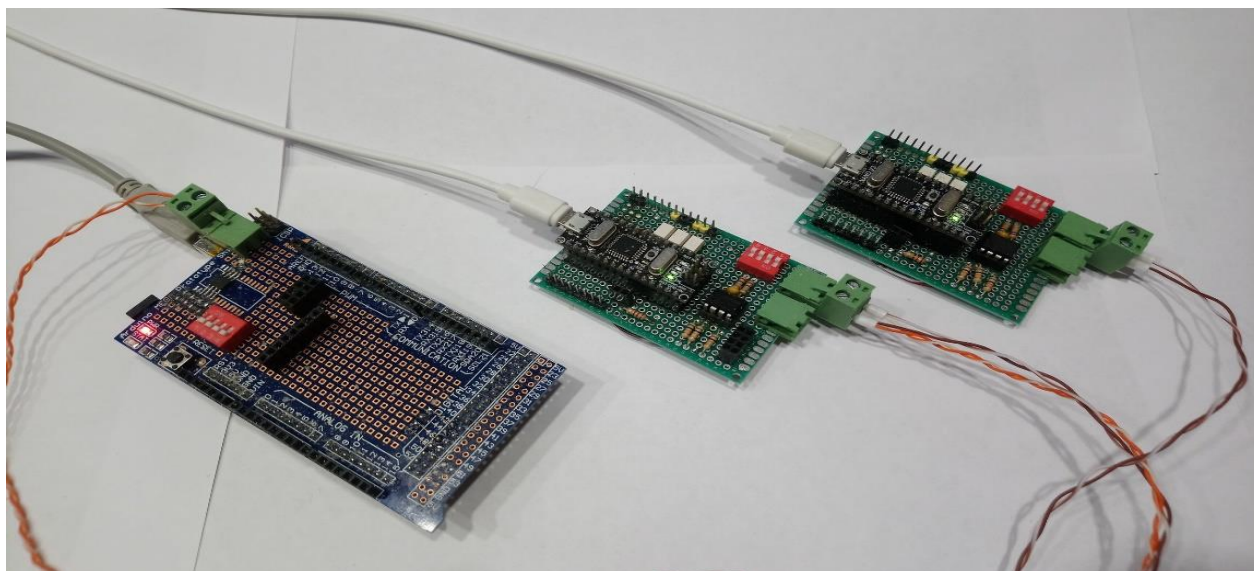


Рис. 8. Мастер-модуль и клиент-модуль

Заключение

По результатам выполнения работы реализованы следующие задачи: спроектирована модель управления ПК, реализованна аппаратная составляющая комплекса, создана программная составляющая проекта. ПАК полностью независит от операционной системы, системных требований, питания ПК. Реализация комплекса очень проста, и доступна любым заинтересованным пользователям. В нашей модели используется одна команда. Однако, как видно из рис. 7 возможно реализовать до 16 команд управления. Возможно подключение по беспроводной сети установкой в модули приемника Wi-Fi. Однако это повысит стоимость проекта, уменьшит безопасность соединения, но значительно упростит монтаж и настройку комплекса [9].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Белинская С. И., Козыревская А. В., Климова Н. А., Лучников В. А., Михаэлис В.В., Михаэлис С. И., Петрова Л. В., Черепанова А. Л. Методическое и организационное обеспечение научно-исследовательской работы студентов кафедры "Информатика" ИРГУПС // Информационные технологии и проблемы математического моделирования сложных систем. 2009. № 7. С. 154-163.

2. Михаэлис С. И. Информационные технологии в системе научно- исследовательской работы студентов вуза // Информационные технологии и проблемы математического моделирования сложных систем. 2011. № 9. С. 149-153.

3. Михаэлис, В. В. Использование инфокоммуникационных технологий для организации и проведения самостоятельной работы студентов вуза / В. В. Михаэлис // Информационные технологии и проблемы математического моделирования сложных систем. – 2011. – № 9. – С. 142-148.

4. Михаэлис, В. В. Модель подготовки студентов направления подготовки «информационные системы» в области системного администрирования информационно-коммуникационных систем / В. В. Михаэлис // Проблемы и пути развития профессионального образования: Сборник статей Всероссийской научно-методической конференции, Иркутск, 19–22 апреля 2021 года. – Иркутск: Иркутский государственный университет путей сообщения, 2021. – С. 301-305.

5. Если не TeamViewer, то кто: почти два десятка аналогов популярного сервиса удалённого доступа. – Текст : электронный [Электронный ресурс] // 3DNews. URL: <https://3dnews.ru/1066442/dva-desyatka-programm-udalyonnogo-dostupa> (дата доступа 15.12.22)

6. Исаев, Р.А. Банковский менеджмент и бизнес-инжиниринг / Р.А. Исаев; Р.А. Исаев - М.: Инфра-М, 2018. - 464 с.

7. Аршинский, Л. В. Агрегированное оценивание систем как присоединенный вывод на сети вычислений / Л. В. Аршинский, А. Ю. Попов, Х. Доржсурэн // Транспортная инфраструктура Сибирского региона. – 2016. – Т. 1. – С. 296-300.

8. Михаэлис, В. В. Изучение качества подготовки будущих специалистов при обучении в информационно-образовательной среде / В. В. Михаэлис, В. С. Самсонов // Информационные технологии и проблемы математического моделирования сложных систем. – 2009. – № 7. – С. 172-176.

9. Михаэлис В.В., Михаэлис С.И. Защита беспроводных сетей // Информационные технологии и проблемы математического моделирования сложных систем. 2015. № 14. С. 4-10.

REFERENCES

1. Belinskaya S. I., Kozyrevskaya A. V., Klimova N. A., Luchnikov V. A., Michaelis V. V., Michaelis S. I., Petrova L. V., Cherepanova A. L. Methodical and organizational support of research work of students of the department "Informatics" IRGUPS // Information technologies and problems of mathematical modeling of complex systems. 2009. No. 7. S. 154-163.

2. Michaelis S. I. Information technologies in the system of research work of university students // Information technologies and problems of mathematical modeling of complex systems. 2011. No. 9. S. 149-153.

3. Mikhaelis, VV The use of infocommunication technologies for organizing and conducting independent work of university students / VV Mikhaelis // Information technologies and problems of mathematical modeling of complex systems. - 2011. - No. 9. - P. 142-148.

4. Mikhaelis, V. V. Model of training students of the direction of training "information systems" in the field of system administration of information and communication systems / V. V. Mikhaelis // Problems and ways of development of vocational education: Collection of articles of the All-Russian

Scientific and Methodological Conference, Irkutsk, April 19–22, 2021. - Irkutsk: Irkutsk State University of Communications, 2021. - P. 301-305.

5. If not TeamViewer, then a cat: almost two dozen analogues of the popular remote access service. – Text: electronic [Electronic resource] // 3DNews. URL: <https://3dnews.ru/1066442/dva-desyatka-programm-udalonnogo-dostupa> (accessed 12/15/22).

6. Isaev, R.A. Bank management and business engineering / R.A. Isaev; R.A. Isaev - M.: Infra-M, 2018. - 464 p.

Michaelis V.V., Michaelis S.I. Protection of wireless networks // Information technologies and problems of mathematical modeling of complex systems. 2015. No. 14. S. 4-10.

7. Arshinsky, L.V., Popov A.Yu., Dorzhsuren H. Aggregated system estimation as an attached inference on computing networks // Transport infrastructure of the Siberian region. - 2016. - Т. 1. - S. 296-300.

8. Michaelis, V. V. Studying the quality of training of future specialists in training in the information and educational environment / V. V. Mikhaelis, V. S. Samsonov // Information technologies and problems of mathematical modeling of complex systems. - 2009. - No. 7. - P. 172-176.

9. Michaelis V.V., Michaelis S.I. Protection of wireless networks // Information technologies and problems of mathematical modeling of complex systems. 2015. No. 14. S. 4-10.

Информация об авторах

Андрей Игоревич Егоров – магистрант кафедры «Информационные системы и защита информации», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: 12021104923@irgups.ru

Владимир Вячеславович Михаэлис – к.п.н., доцент кафедры «Информационные системы и защита информации», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: mvv_1967@mail.ru.

Information about the authors

Egorov Andrei Igorevich – master student of the Department «Information Systems and Information Security», Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: 12021104923@irgups.ru

Mikhaelis Vladimir Vyacheslavovich – Ph. D., associate Professor of the Department «Information systems and information protection», Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: mvv_1967@mail.ru.