

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ОПЕРАТОРОВ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН В MATLAB

Калмычков В.А.<sup>1</sup>, Курганская Л.В.<sup>2</sup>, Шестова Е.А.<sup>3</sup>, Егосин А.В.<sup>4</sup>, Шумков Д.С.<sup>5</sup>

1 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)», Санкт-Петербург, Россия (197376, Санкт-Петербург, ул. Проф. Попова, д.5, e-mail: vakalmychkov@mail.eltech.ru

2 Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт проблем управления сложными системами Российской Академии Наук» (ИПУСС РАН), Москва, Россия (117997, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 65, e-mail: snv@ipu.ru

3 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Южный федеральный университет», г. Ростов-на-Дону, Россия (344006, г. Ростов-на-Дону, ул. Большая Садовая, 105/42), e-mail: info@sfedu.ru

4 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Поволжский государственный технологический университет», г. Йошкар-Ола, Россия (424000, респ. Марий Эл, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, д. 3, e-mail: info@volgatech.net

5 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Поволжский государственный технологический университет», г. Йошкар-Ола, Россия (424000, респ. Марий Эл, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, д. 3, e-mail: info@volgatech.net

В статье приводится подход моделирования квантовых состояний, определяющих свойства некой абстрактной системы, средствами среды проектирования и моделирования Matlab, а также средствами инструментального пакета Simulink, входящего в состав данной среды. Описывается представление квантовой системы двумя способами: в виде векторов состояний и в виде матриц плотности. Рассматриваются унарные, бинарные и тернарные логические операции над кубитами, называемые квантовыми преобразователями. Описан процесс задания кубитов, способ их визуализации, применение квантового преобразования к кубитам и визуализация результатов работы преобразователей в среде Matlab. Разработана модель, которая показывает применение двухкубитного преобразователя контролируемое НЕ (CNOT) с последующей визуализацией результата его работы в системе визуального моделирования Simulink. Сделаны выводы о применимости сред Matlab/Simulink к задачам моделирования квантовых систем.

## DESIGN OF OPERATORS OF PHYSICAL QUANTITIES IN MATLAB

Kalmychkov V. A.<sup>1</sup>, Kurganskaya L.V.<sup>2</sup>, Shestova E.A.<sup>3</sup>, Egoshin A.V.<sup>4</sup>, Shumkov D.S.<sup>5</sup>

1 Saint-Petersburg State Electrotechnical University, Saint-Petersburg, Russia. (197376, 5, Professora Popova st., Saint-Petersburg, Russia) e-mail: vakalmychkov@mail.eltech.ru

2 Institute of Control Sciences of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia (117997, 65, Profsoyuznaya street, Moscow, Russia), e-mail: snv@ipu.ru

3 Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia (344006, 105/42, Bolshaya Sadovaya st., Rostov-on-Don, Russia), e-mail: info@sfedu.ru

4 Volga State University of Technology (424000, 3, Lenin sq., Yoshkar-Ola, Republic of Mari El, Russia), e-mail: info@volgatech.net

5 Volga State University of Technology, (424000, 3, Lenin sq., Yoshkar-Ola, Republic of Mari El, Russia), e-mail: info@volgatech.net

The article provides an approach of modeling quantum states which determine the properties of an abstract system, means the design and simulation environment Matlab, as well as means of instrumental package Simulink. Describes the representation of a quantum system in two ways: in the form of the state vector and in the form of density matrices. Considered unary, binary and ternary logical operations on qubits, called quantum converters. The process of assignment of qubits, the method of imaging, the use of quantum transformation to qubits, and visualization of results of converters in the environment Matlab are described. Developed a model that shows the use of the converter two qubits converter controlled NOT (CNOT), followed by visualization of the results of his work in the visual simulation system Simulink. Conclusions are drawn on applicability of the Matlab/Simulink environments to problems of modeling of quantum systems.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММЫ «ПОКАЗАТЕЛЬ БЕЗОПАСНОСТИ» В СИСТЕМЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ В ГАЗОВОЙ КОТЕЛЬНОЙ

Калугин М.Н.

Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Пермь, Россия (614990, г. Пермь, Комсомольский пр., 29, ПНИПУ), e-mail: kmn.projecttgv@mail.ru)

В статье рассматривается такой опасный объект, как газовая котельная. Рассмотрена актуальность разработки автоматизированных систем управления безопасностью в газовых котельных. Приведены преимущества и недостатки существующих автоматизированных систем. Рассмотрены подходы к созданию автоматизированной системы контроля безопасности в газовой котельной. Приведена математическая модель, которая описывает состояние безопасности в котельной и учитывает такие опасные факторы, как давление, температура теплоносителя, толщина стенки теплопровода, концентрация газов. Представлена структурная схема модели управления безопасностью в газовой котельной. Создана программа, позволяющая вычислить показатель безопасности рабочего места «Показатель безопасности», и описаны особенности её работы. Приведены аппаратные требования оборудования, необходимого для работы программы. Определены зоны безопасности в автоматизированной системе. Программа заблаговременно подаёт сигнал об опасности.