

## Список цитируемых источников

1. Бобровский, С. И. Учебный курс HTML / С. И. Бобровский. — СПб : Питер, 2004. — 736 с.
2. Рева, О. Н. JavaScript в кармане / О. Н. Рева. — М. : Эксмо, 2008. — 256 с.

УДК 004.04

И. А. Бобровник, Г. М Раковцы

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи, Республика Беларусь

## РАЗРАБОТКА РЕДАКТОРА ПОСТРОЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА

**Введение.** 21 век — век технологий и электричества. Люди всегда нуждаются в упрощении некоторых бытовых задач и по этой причине используют электроприборы. Для создания электроприборов понадобятся знания в физике и умение составлять электрические цепи [1]. Применение компьютеров в различных сферах деятельности человека позволяют упростить решения ряд задач. Редактор для построения электрических цепей облегчает работу с чертежами и позволяет с точностью собрать нужную конструкцию или схему.

Объектно-ориентированное программирование — методология программирования, основанная на представлении программы в виде совокупности объектов, каждый из которых является экземпляром определённого класса, а классы образуют иерархию наследования [2].

В мире уже многие разработчики твердо ориентируются на использование объектно-ориентированного программирования. В данной методологии визуально код становится проще и его легче читать, а также использование объектов и классов позволяет писать проще сложные программы и увеличивает скорость их написания.

**Основная часть.** Цель проекта состоит в создании редактора для построения электрических цепей, позволяющем пользователю визуально составлять электрические схемы, используя широко возможности объектно-ориентированного программирования. Предметом исследования данного проекта является разработка редактора, позволяющего рисовать электрические цепи с применением объектно-ориентированного подхода.

Разработка данного приложения производилась с помощью среды C++ Builder. C++ Builder — это полноценный расширяемый программный продукт с удобной разработкой приложений RAD. В C++ Builder внедрена оптимизированная среда программирования IDE, которая позволяет разрабатывать на языке C++ различного направления программное обеспечение [3].

Функционал приложения:

- 1) создание элемента электрической цепи;
- 2) поворот элемента;
- 3) удаление элемента;
- 4) копирование и вставка элемента;
- 5) соединение элементов в цепь;
- 6) перетаскивание элементов;
- 7) активация цепи;
- 8) масштабирование электрической цепи;
- 9) сохранение и открытие созданной электрической цепи;
- 10) очистка поля редактирования.

Для открытия программы нужно запустить файл “Redactor.exe”.

При запуске программы на экране появляется окно, в котором имеются панели: инструментов, меню и поле редактирования, позволяющие определить дальнейший ход рабочего процесса.

Чтобы рассмотреть возможности данного приложения требуется начать с создания самой цепи. Для этого можно открыть окно компонентов «Basic», нажав на кнопку вызова окна, и выбрав источник питания “Voltage” разместить его на поле редактирования. Размещение выполняется нажатием сразу на компонент, который пользователь хочет разместить, а потом на место в поле редактирования.

После создания второго объекта появляется возможность соединения этих объектов, но для начала нужно повернуть их. Для этого требуется выбрать объект и после чего нажать на вкладку «Редактировать» в меню и выбрать действие «Повернуть на 90» либо нажать клавиши Ctrl+R. Таким образом объект выбранный пользователем повернулся на 90 градусов по часовой стрелке.

Пользователю следует произвести еще несколько поворотов и можно переходить к соединению. Соединение осуществляется с помощью кнопки “Connect” на панели инструментов. Для соединения требуется нажать на первый объект, затем на кнопку “Connect”, а после чего на второй объект, с которым необходимо соединить. Когда пользователь сделает все верно — он увидит новое окно, в котором ему следует выбрать выход первого компонента и вход второго (рисунок 1).

Если пользователь выключит появившееся окно, или не выберет вход/выход, или один из выбранных входа/выхода уже занят, то соединение не будет создано. При корректном выборе входа/выхода закроется окно соединения, а на поле редактирования появится связь между выбранными элементами (рисунок 2).

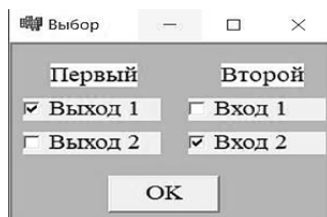


Рисунок 1 — Окно соединения объектов «Выбор»



Рисунок 2 — Окно приложения после соединения объектов

Приложение имеет возможность копирования и вставки нового объекта. Для копирования объекта пользователю надо выбрать объект, нажать на вкладку «Редактировать» в меню и выбрать действие «Копировать» либо нажать клавиши Ctrl+C. Для вставки объекта следует нажать на вкладку «Редактировать» в меню и выбрать действие «Вставить» либо нажать клавиши Ctrl+V. После проведенных действий создается точная копия выбранного ранее объекта и поместится в левый верхний угол поля.

Перетаскивание объекта осуществляется при помощи нажатия на объект левой кнопкой мыши, который надо перетащить и не отпуская кнопку перетащить объект изменяя положение курсора. Для установки перетаскиваемого объекта требуется отпустить левую кнопку мыши.

В данный момент необходимо перетащить скопированный объект ближе к созданной ранее цепи и включить ее в цепь.

В данном приложении есть возможность удаления объектов. Для удаления объекта пользователю надо выбрать объект, нажать на вкладку «Редактировать» в меню и выбрать действие «Удалить» либо нажать клавишу «Delete». При удалении объекта все связи, которые имел данный объект удаляются тоже.

С помощью протестированных ранее возможностей данного приложения пользователь имеет возможность создавать более сложные цепи и активировать их. Активация производится с помощью нажатия кнопки «Active». Пример работы собранной цепи представлен на рисунке 3.

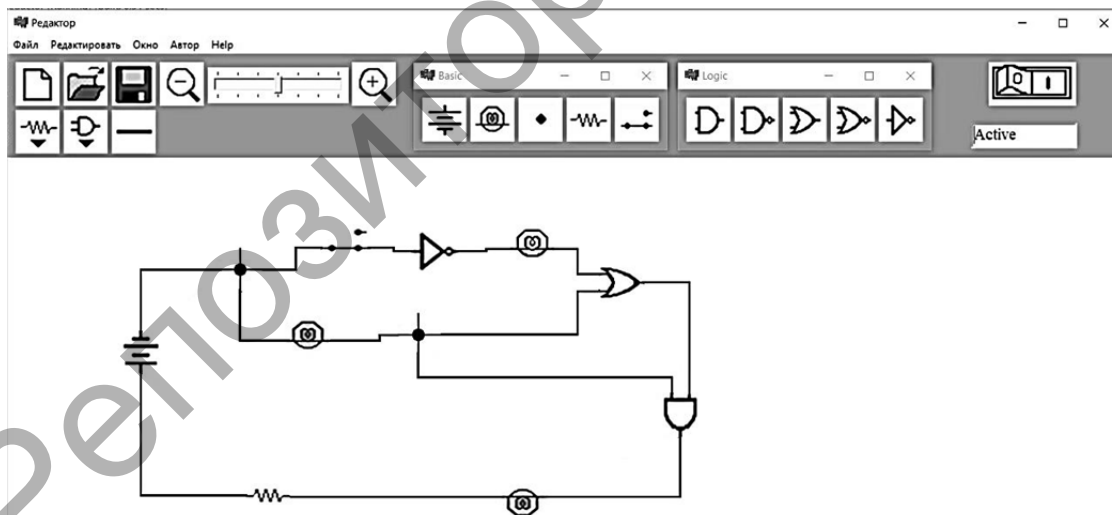


Рисунок 3 — Активация сложной цепи

При необходимости изменить масштаб созданной цепи в приложении имеется возможность масштабирования. Чтобы изменить масштаб необходимо перетащить ползунок на шкале масштабирования, или нажать кнопку увеличения/уменьшения, или нажать вкладку «Окно» в меню и выбрать действие «Увеличить/Уменьшить».

Каждый объект созданной цепи имеет свои сведения, которые можно получить двойным щелчком мыши на него. При этом откроется окно, в котором будет указана вся информация о данном объекте (рисунок 4).

Для сохранения созданной цепи требуется нажать на кнопку «Save» или нажать на вкладку «Файл» в меню и выбрать «Сохранить как...». После чего откроется окно, в котором пользователь может выбрать путь сохранения, а затем нажать «Сохранить».



Рисунок 4 — Информация объекта

Очистка поля редактирования производится с помощью кнопки “Clear” или нажать на вкладку «Файл» в меню и выбрать «Очистить».

Для открытия созданной цепи требуется нажать на кнопку “Open” или нажать на вкладку «Файл» в меню и выбрать «Открыть». После чего откроется окно, в котором пользователь может выбрать путь к сохраненному ранее файлу, а затем нажать «Открыть». После проведенных действий на поле редактирования появится цепь, которая была сохранена ранее.

**Заключение.** Для достижения поставленной цели, пользуясь средствами объектно-ориентированного языка, было разработано приложение имитирующее электронную лаборатория, позволяющую уменьшить затраты времени на создание электрических схем.

В ходе работы были изучены некоторые аспекты программирования на языке C++, а конкретнее — возможности объектно-ориентированного подхода. Важными моментами при разработке программы являлись составление алгоритма ее работы, настройка разнообразных визуальных компонентов.

Результаты тестирования программы показывают, что приложение работает корректно и стабильно, выполняя свою задачу в соответствии с поставленными требованиями.

Разработанная с помощью объектно-ориентированного подхода в среде C++ Builder программа позволяет абсолютно любому пользователю упростить работу в построении электрических цепей. Также данное приложение может помочь как в выполнении лабораторных работ по физике школьникам, так и студентам или просто любителям электроники, которым интересен итог разных последовательностей соединения элементов в цепи.

#### Список цитируемых источников

1. Электрическая цепь и ее элементы [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <http://electricschool.info/main/osnovy/568-jelektricheskaja-cep-i-ee-jelementy.html> . — Дата доступа : 24.04.2022.
2. Объектно-ориентированное программирование простым языком объясняют эксперты [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <https://tproger.ru/experts/ooop-in-simple-words/> . — Дата доступа : 24.04.2022.
3. Что же такое C++ Builder [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <https://cubook.pro/chto-zhe-takoe-cbuilder> . — Дата доступа : 24.04.2022

УДК 004.94

**Н. А. Васенков, А. В. Шах**

*Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи, Республика Беларусь*

## КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ ФОРМЫ АВТОМОБИЛЬНОГО ДИСКА

**Введение.** В данной работе была оптимизирована форма автомобильного диска. Создание модели автомобильного диска проводилось в программе SolidWorks.

SolidWorks Simulation — это полнофункциональное решение для инженерных расчетов и анализа изделий, полностью интегрированное в рабочую среду SolidWorks. Оно помогает предприятиям быстрее вывести продукцию на рынок, экономить средства и поддерживать высокое качество изделий [1].

Возможность анализа модели как детали в рабочих условиях — одно из главных преимуществ инструмента проектирования SolidWorks. Знание основ SolidWorks Simulation поможет инженеру спрогнозировать поведение его детали при реальных нагрузках, а главное, поможет снизить массу изделия без потери прочности [2].

**Основная часть.** Была создана модель автомобильного диска. Изображение автомобильного диска показано на рисунке 1.

Для проведения оптимизации формы модели необходимо сначала произвести расчет статического и частотного анализа. В статическом анализе модель сначала закреплялась, а затем прикладывалось давление 1,5 атмосферы, или же 150000 Паскаль. Также прикладывалась сила равная 4900 Ньютонов, или же 500 килограмм. Результат статического анализа показан на рисунке 2. Результат частотного анализа показан на рисунке 3.



Рисунок 1 — Модель автомобильного диска