

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ РЕЗИСТОРОВ И АВТОМАТИЗАЦИЯ ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА В ШКОЛЕ

Научная статья

Журкин Д. А.¹, Арискин В. Г.²

¹Студент

²Кандидат педагогических наук, доцент

Ульяновский государственный педагогический университет

имени И.Н. Ульянова, г. Ульяновск, Россия

Аннотация

В статье рассматриваются современные подходы к обучению школьников основам электрических цепей, в частности изучению резисторов, и возможности автоматизации физических экспериментов в школьных условиях. Подчёркивается значение практической направленности физического образования и интеграции цифровых технологий. Описана методика изучения резисторов с использованием цифровых измерительных систем (Arduino, LabQuest и др.), предлагается модель автоматизированного эксперимента, включающая сбор и обработку данных с помощью датчиков и программного обеспечения. Выделены дидактические и педагогические преимущества внедрения автоматизации в процесс изучения физики.

Ключевые слова: резисторы, физика в школе, автоматизация эксперимента, Arduino, цифровая лаборатория, STEM-образование.

Введение

Современное образование требует от школы не только теоретической подготовки учащихся, но и развития навыков проведения экспериментов с использованием цифровых технологий. Физика как наука о природе предоставляет идеальные возможности для этого, в частности при изучении электрических цепей и их компонентов, таких как резисторы. Цель настоящей работы — рассмотреть эффективную методику изучения резисторов в школьном курсе физики с элементами автоматизации экспериментов.

Теоретические основы: резисторы как элемент электрической цепи

Резисторы — пассивные элементы, ограничивающие ток в цепи и обеспечивающие устойчивую работу электронных схем. Согласно закону Ома, напряжение U , сопротивление R и сила тока I связаны соотношением:

$$U=IR$$

Изучение характеристик резисторов предполагает измерение сопротивления, построение вольт-амперных характеристик, исследование соединений (последовательного, параллельного и смешанного) и понимание их роли в цепях. Важно, чтобы школьник не только знал формулы, но и умел их применять в лабораторной практике. [1]

Методика изучения резисторов в школе

Традиционные подходы

Классическая методика включает:

- проведение лабораторных работ с амперметром, вольтметром и источником тока;
- графическое построение ВАХ (вольт-амперной характеристики);
- расчет сопротивления по экспериментальным данным.

Однако такие методы часто ограничены точностью измерений и сложностью повторяемости опыта.

Современные подходы с использованием цифровых технологий

Внедрение цифровых лабораторий, таких как Arduino, LabQuest, PNYWE, позволяет автоматизировать процесс измерения и повысить его точность. Например, плата Arduino может использоваться для:

- автоматического сбора данных о напряжении и токе;
- вывода ВАХ на экран в реальном времени;
- хранения результатов и последующего анализа.

Автоматизация эксперимента: проектная модель

Описание оборудования

Для автоматизированного эксперимента можно использовать:

- Arduino Uno;
- датчики тока (например, ACS712);
- датчики напряжения;
- резисторы с известными номиналами;
- интерфейс связи с ПК (через USB);
- среду программирования (Arduino IDE, Python + Matplotlib для визуализации). [4]

Пример эксперимента

Цель: Построение ВАХ резистора автоматизированным способом.

Ход эксперимента:

1. Сборка схемы на базе Arduino;
2. Подача на резистор переменного напряжения;
3. Считывание напряжения и тока через датчики;
4. Передача данных на ПК;
5. Построение графика в реальном времени.

Результат: Учащийся видит на экране график зависимости тока от напряжения, может сравнить экспериментальную кривую с теоретической, оценить линейность ВАХ и вычислить сопротивление.

Дидактические и педагогические преимущества

- Мотивация учащихся: использование микроконтроллеров и программирования делает физику ближе к реальной инженерной практике.
- Формирование метапредметных компетенций: проектная деятельность развивает навыки системного мышления, обработки данных, алгоритмизации.
- Инклюзивность и доступность: оборудование сравнительно недорого и

легко интегрируется в школьную лабораторию.

Заключение

Интеграция автоматизированных методик в процесс изучения резисторов в школьной физике позволяет значительно повысить интерес учащихся к предмету, сделать эксперименты более точными, наглядными и воспроизводимыми. Методика, сочетающая физические измерения и цифровую обработку данных, соответствует требованиям современного образования и способствует развитию исследовательских умений школьников.

Литература

1. Белаев И.Н. Основы электротехники. — М.: Просвещение, 2020.
2. Сапожников А.А. Цифровая лаборатория на уроках физики. — СПб.: Питер, 2021.
3. Krummenacher, M. & Heinrich, J. Using Arduino for Physics Experiments. Physics Education, 2022.
4. Сетевые ресурсы: <https://www.arduino.cc>, <https://www.vernier.com>, <https://fizika-online.ru>