

# **МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ПОЛУПРОВОДНИКОВ И АВТОМАТИЗАЦИЯ ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ФИЗИКИ**

Научная статья

**Журкин Д. А.<sup>1</sup>, Арискина С. В.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Студент

<sup>2</sup>Студент

Ульяновский государственный педагогический университет  
имени И.Н. Ульянова, г. Ульяновск, Россия

## **Аннотация**

Статья посвящена вопросам методики преподавания темы «Полупроводники» в рамках школьного курса физики с акцентом на профильные классы. Рассматриваются дидактические особенности формирования представлений о полупроводниковых материалах, их свойствах и применении. Анализируются подходы к организации лабораторных и демонстрационных экспериментов с использованием цифровых датчиков, микроконтроллеров и программируемых платформ (например, Arduino). Обосновывается необходимость интеграции автоматизированных измерений и цифровой обработки данных как средства повышения мотивации и качества обучения. Приведены примеры практических заданий, соответствующих требованиям ФГОС и концепции STEM-образования.

**Ключевые слова:** полупроводники, методика преподавания, цифровые технологии, Arduino, школьный эксперимент, STEM, автоматизация, физика

## **Введение**

Раздел физики, связанный с изучением полупроводников, обладает высокой значимостью для формирования современных представлений о строении вещества, законах электричества, а также для подготовки учащихся к инженерным и техническим профессиям. Тем не менее, данная тема

зачастую подаётся в виде теоретического материала без достаточной экспериментальной базы. Современные образовательные стандарты (ФГОС) и принципы STEM-обучения требуют перехода от репродуктивного обучения к исследовательскому и практико-ориентированному, с применением цифровых технологий и автоматизации измерений.

### **Цели и задачи изучения темы “Полупроводники”**

Цели:

- формирование у учащихся представлений о природе полупроводников;
- освоение понятий «электропроводность», «р-п-переход», «диод», «транзистор»;
- развитие практических навыков работы с электронными компонентами и цифровыми измерительными устройствами.

Задачи:

- продемонстрировать зависимость сопротивления полупроводника от температуры;
- исследовать работу полупроводникового диода;
- организовать автоматизированные эксперименты с записью и обработкой данных;
- развивать умения интерпретировать графики и экспериментальные результаты.

### **Методические особенности изучения полупроводников**

#### **Место темы в школьной программе**

Тема изучается, как правило, в 9 или 11 классе при рассмотрении электрических явлений или в рамках факультативных курсов (например, «Электроника для начинающих», «Физика и техника»). В профильной школе тема может быть расширена за счёт изучения:

- механизма проводимости в кристаллах;
- электронно-дырочного перехода;
- свойств и функций диодов, транзисторов, логических элементов.

### **Дидактические подходы**

- Проблемное обучение: постановка вопроса «Почему кремний — плохой проводник, но используется в электронике?»
- Моделирование: построение модели р-n-перехода с помощью аналогий (например, модель плотины или ворота).
- Экспериментальная работа: определение вольт-амперной характеристики диода, исследование температурной зависимости проводимости.
- Интердисциплинарные связи: соединение с курсом химии (строение атома, кристаллические решётки), информатики (логические схемы), технологии. [3]

### **Автоматизация школьного эксперимента**

#### **Зачем автоматизация?**

- Повышение точности измерений;
- Возможность длительных или многократных наблюдений;
- Снижение субъективного фактора;
- Мотивация учащихся за счёт «работы с техникой»;
- Подготовка к использованию инструментов современной инженерной практики. [3]

#### **Технические средства**

- Arduino / Raspberry Pi – как недорогие и доступные платформы для проведения экспериментов;
- Датчики температуры, освещённости, напряжения, тока – позволяют наблюдать отклик полупроводников на внешние воздействия;
- Программы обработки данных – Excel, Python, Tinkercad, Arduino IDE.

### **Практико – ориентированные задания**

- Мини-проект «Автоматическое ночное освещение» — сборка схемы, в которой фоторезистор включает светодиод при снижении

освещенности.

- Исследование: «Как температура влияет на сопротивление термистора?» — построение графика, анализ вида зависимости.
- Создание обучающей схемы «р-п-переход» в Tinkercad — цифровое моделирование электронного процесса.
- Сравнение диодов: обычный, светодиод, шоттки — с экспериментальной регистрацией их характеристик. [5]

### **Преимущества методики с автоматизацией**

- Повышение уровня вовлеченности учащихся;
- Развитие инженерного и алгоритмического мышления;
- Умение собирать простые электронные схемы и обрабатывать данные;
- Подготовка к профильным экзаменам и олимпиадам;
- Развитие навыков командной работы через мини-проекты.

### **Заключение**

Изучение полупроводников с использованием автоматизированного школьного эксперимента позволяет не только глубже понять физические процессы, но и формирует у школьников навыки, необходимые в современном цифровом и технологическом мире. Интеграция простых электронных устройств, таких как Arduino, в процесс обучения делает физику более наглядной, практико-ориентированной и мотивирующей. Методика, основанная на сочетании теоретических знаний, эксперимента и цифровых технологий, соответствует целям современного образования и требованиям подготовки учащихся к реальным задачам XXI века.

### **Литература**

1. Пурышева Н.С., Важеевская Н.С. Методика преподавания физики. — М.: Просвещение, 2021.
2. Макаров С.А. Физика и техника: практикум с использованием

Arduino. — М.: Лань, 2022.

3. ФГОС СОО. Примерные программы профильного уровня по физике.
4. Журнал «Физика в школе», №1–6, 2021–2024.
5. <https://www.arduino.cc/> — официальный сайт с примерами школьных проектов.
6. <https://www.tinkercad.com/> — онлайн-платформа для цифрового моделирования электронных схем.