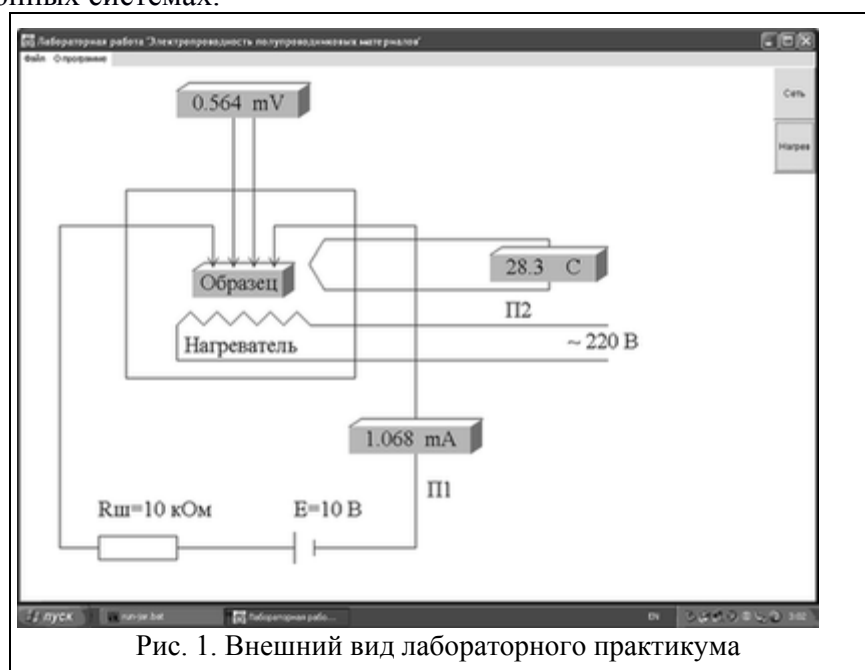


МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОЙ ЗАВИСИМОСТИ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ ПОЛУПРОВОДНИКОВ

В последние годы все большей популярностью начинают пользоваться лабораторные практикумы, разработанные на основе компьютерного моделирования. Изначально вычислительные симуляторы использовались лишь в тех областях, где иные подходы являются неосуществимыми, однако с развитием вычислительной техники и популяризацией сети Internet все большее число задач переводится в виртуальную среду. Данное явление обусловлено целым рядом причин: компактностью виртуальных установок (размер ноутбука), аппаратной независимостью, относительной дешевизной, возможностью легкой модернизации. Кроме того, программные лабораторные установки являются незаменимыми при дистанционном образовании.

Авторами была предпринята попытка создания виртуального измерительного комплекса, позволяющего исследовать температурный ход электропроводности полупроводниковых материалов (диапазон температур: $20 \div 160^\circ\text{C}$). В большинстве случаев подобные задачи решаются с применением готовых пакетов моделирования (LabView и т.д.). Однако лицензионные пакеты моделирования отличаются значительной стоимостью и, кроме того, могут содержать плохо диагностируемые скрытые ошибки. Поэтому в качестве рабочей среды был выбран язык программирования Java. К явным достоинствам данного языка можно отнести как наличие встроенных графических библиотек, так и кроссплатформенность, позволяющую выполнять готовое приложение в различных операционных системах.



Аналитический аппарат лабораторного практикума достаточно прост. На основании показаний часов модельного времени (координируемых по системному таймеру) производится расчет температуры образца. С использованием классических аналитических выражений определяется концентрация и подвижность электронов в заданном полупроводниковом образце, на основании чего рассчитывается электропроводность материала при указанной температуре. Поскольку предполагается, что традиционным способом измерения электропроводности является четырехзондовый метод, величина электропроводности пересчитывается в показания амперметра и вольтметра. Также вводятся погрешности (как связанные с дискретным принципом

работы цифровых измерителей, так и случайные), получаемые при помощи двух независимых генераторов случайных чисел. Полученные результаты выводятся на экран в виде составной части электрической схемы. Также осуществляется запись показаний приборов в файл. Общий вид лабораторного практикума представлен на рис. 1.

Как видно из рис. 1, настоящая версия лабораторной работы имеет вид электрической схемы и не обладает 3D-анимацией. В дальнейшем предполагается улучшить пользовательский интерфейс. Работа прошла тестовую отладку, подтвердившую достоверность получаемых результатов.