

УДК 621.83
МОДЕЛИРОВАНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПРИ ОБУЧЕНИИ
СТУДЕНТОВ ФИЗИЧЕСКИМ ОСНОВАМ ЭВМ

Н. А. КОРОТАЕВ, В. И. ПОПЕЧИЦ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Минск, Беларусь

В Белорусском государственном университете на факультете прикладной математики и информатики преподается дисциплина "Физика компьютеров", которая ориентирована на ознакомление студентов с физическими основами базовых элементов микроэлектроники и современных средств вычислительной техники, принципами построения, функционирования и применения логических элементов, типовых цифровых блоков и устройств компьютера. Для формирования у студентов практических навыков по основным вопросам данной дисциплины проводятся лабораторные занятия, на которых студенты с помощью программной системы моделирования: диалоговой учебной среды компьютерной поддержки лабораторных работ (ДУСКПЛР) на компьютерах знакомятся с основами построения, функционирования и применения элементной базы, блоков (узлов) и устройств компьютера.

Программная система ДУСКПЛР представляет собой интерактивный инструмент развернутого моделирования функционирования логических систем, блоков (узлов) и устройств компьютера, имеет модульную структуру, позволяющую легко обновлять программные модули, расширяя и обновляя лабораторные работы. Данная система состоит из следующих модулей: управляющего модуля (УМ), модуля для хранения базы исходных микросхем (БИМ), редактора элементов (РЭ), рабочего стола (РС), модуля "Осциллограф" (МО), модуля помощи (МП) и модуля проверки знаний (МПЗ), которые дают возможность знакомиться с основами построения, функционирования и применения элементной базы, блоков (узлов) и устройств компьютера. Основными модулями являются: управляющий модуль, обеспечивающий загрузку и сохранение РС; модуль БИМ, хранящий на жестком диске информацию об исходных интегральных схемах и необходимых логических элементах в виде файлов; модуль РС, включающий меню, панель управления, панель инструментов, панель входов, панель выходов, поле размещения исходных микросхем и предназначенный для сборки и изучения необходимых схем (блоков, устройств) на основе таблиц истинности, структурных формул и временных диаграмм; модуль МО, предназначенный для графического изображения временных диаграмм работы исследуемых схем компьютера. К дополнительным вспомогательным модулям относятся: модуль РЭ, предназначенный для построения определенных схем на основе исходных микросхем; модуль МП, содержащий методические указания к лабораторным работам, алго-

ритмы выполнения заданий, справочную информацию по работе с программной системой и список необходимой литературы; модуль МПЗ, включающий контрольные вопросы по каждой лабораторной работе.

Для устройства и полноты исследования собранных схем в динамическом (импульсном) и/или статическом (потенциальном) режимах, панель входов модуля РС имеет модель генератора импульсов (ГИ). Панель выходов представляет собой модель панели индикации на светодиодах (свечение светодиода отображает логическую единицу, а погасший светодиод логический ноль). Алгоритмы функционирования программных модулей системы ДУСКПЛР достаточно просты и удобны в эксплуатации. Так, например, при исследовании работы логического элемента И в базисе И-НЕ в статическом и динамическом режимах, используя микросхему К155ЛА3, реализуются 4 шага алгоритма.

1. Выбирается из библиотеки интегральных схем микросхема К155ЛА3 и располагается на рабочем столе.

2. Обращение к графическому редактору и выполнение с его помощью соответствующих соединений для получения схемы логического элемента И в базисе И (входы схемы К155ЛА3 соединяются на рабочем столе с панелью входов, а выходы схемы – с панелью выходов).

3. Устанавливается статический (потенциальный) режим исследований и исследуется таблица состояний элемента И, для этого на входы ("Вход 1(x_1)", "Вход 2(x_2)") подаются соответствующие потенциальные сигналы, а для контроля состояния схемы И при этом используются получаемые значения "1" или "0" на выходе ("Выход 1(y)") и временная диаграмма работы элемента И. Так как панель выходов представляет собой модель платы индикации, то логическая "1" – потенциальный (импульсный) сигнал отображается в виде свечения светодиода, а логический "0" – в виде погасшего светодиода. Кроме того, временную диаграмму можно наблюдать также на экране модели осциллографа. Для удобства работы с модулем "Осциллограф" добавлена возможность размещения и удаления меток на входы и выходы исследуемой схемы с помощью мыши. По результатам исследований записываются и сохраняются функциональная схема элемента И в базисе И-НЕ, таблица состояний и временная диаграмма его работы в потенциальном режиме.

4. Устанавливается динамический режим исследований с помощью кнопки "Режим" и исследуется таблица состояний элемента И в импульсном режиме с помощью осциллографа, для чего выполняются действия с импульсными сигналами, аналогичные действиям, выполняемым на шаге 3. При этом установка параметров входных сигналов (длительности импульсного сигнала, периода его повторения, инвертирования) осуществляется с помощью диалогового окна, которое вызывается нажатием правой кнопки мыши на любом из входов входной панели рабочего стола. По результатам исследований записывается и сохраняется временная диаграмма работы элемента И в импульсном режиме.