

Список литературы

1. Гирлин С.К. Моделирование возникающих развивающихся систем // Докл. АН УССР. Сер. А. – 1987. – № 10. – С. 65-67.
2. Гирлин С.К. Лекции по интегральным уравнениям. – Ялта: РИО КГУ. – 168 с.
3. Гирлин С.К., Билонас А.В. Модель и законы оптимального развития систем // Успехи современного естествознания. – 2011. – № 7. – С. 254-259.
4. Гирлин С.К., Иванов В.В. Моделирование взаимодействия развивающихся систем // Докл. АН УССР. Сер. А. – 1986. – № 1. – С. 58-60.
5. Гирлин С.К., Щербина К.П. Моделирование оптимального взаимодействия континуальных развивающихся систем // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 4. – С. 32-37.
6. Глушков В.М., Иванов В.В., Яненко В.М. Моделирование развивающихся систем. – М.: Наука, 1983. – 350 с
7. Яценко Ю.П. Интегральные модели систем с управляемой памятью. – Киев: Наук. думка, 1991. – 220 с.
8. Victor V. Ivanov. Model development and optimization. – Dordrecht / Boston / London : Kluwer Academic Publishers, 1999. – 249 p.
9. Viktor V. Ivanov and Natalya V. Ivanova. Mathematical Models of the Cell and Cell Associated Objects. – Amsterdam: Elsevier, 2006. – 333 p.
10. Korzhova V.N., Saleh M.F., Ivanov V.V. Mathematical models of information systems developing, Proceedings of The 2nd International Multi-Conference on Complexity, Informatics and Cybernetics, Vol. 1, pp. 223-228, March 27-30, 2011, Orlando Florida, USA.

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ УЧЕБНОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО НА БАЗЕ МНОГОТЕРМИНАЛЬНОГО ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЬЮТЕРНОГО КОМПЛЕКСА

Жемоедова Н.Л., научный руководитель Селезнёв В.А.

*Брянский государственный университет
имени академика И.Г. Петровского, Брянск,
e-mail: kostinanl@mail.ru*

Выполненная разработка представляет собой компьютерный программно-аппаратный комплекс для проведения учебных занятий с применением ком-

пьютерных образовательных технологий. Аналогом является учебное автоматизированное место на базе стационарного персонального компьютера, организованное по схеме «один ПК на одно учебное рабочее место». Новизна разработки, в отличие от аналога, заключается в организации двух учебных рабочих мест на базе одного стационарного компьютерного системного блока с помощью соответствующего программного обеспечения и комплекта дополнительной периферии, реализованной по схеме «один ПК на два учебных рабочих места» для применения в системе профессионального образования.

Разработанный компьютерный программно-аппаратный комплекс представляет собой многопользовательское (2 рабочих места) решение на базе одного персонального компьютера (рис. 1). Работа за каждым терминалом, входящим в состав комплекса, практически не отличается от индивидуального использования компьютера. В то же время становятся доступными возможности, обычно предоставляемые двумя компьютерами, объединенными в локальную сеть. Под терминалом, в составе двухтерминального комплекса, понимается совокупность трех устройств: монитор, клавиатура и мышь. Работу двух таких терминалов обеспечивает один системный блок с установленным лицензионным многопользовательским расширением AsterV7-x2x32 или AsterV7-x2x64. Внутренние ресурсы компьютера, а также подключаемая к нему периферия (внешние устройства, такие, как принтер или модем) являются общими для обоих терминалов. Комплекс с установленным указанным ПО функционирует под управлением операционных систем Microsoft® Windows® 2000 и Microsoft® Windows® XP [1].

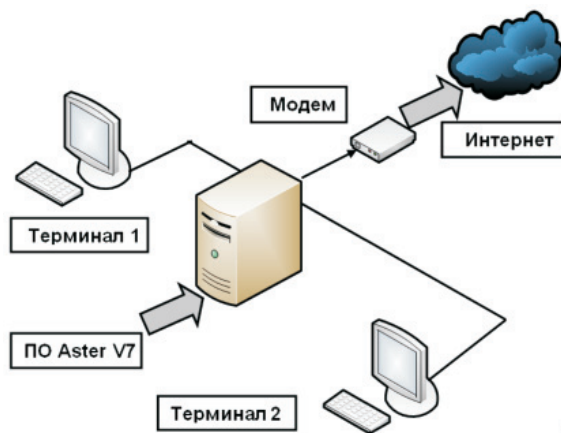


Рис. 1. Блок-схема двухтерминального программно-аппаратного комплекса

Предлагаемый двухтерминальный программно-аппаратный комплекс обеспечивает расширение возможностей персональных компьютеров, эксплуатируемых в учебном процессе. Современные персональные компьютеры имеют достаточную мощность процессора и объем памяти для обеспечения удовлетворительной работы большинства приложений на двух терминалах. Возможности современных видеокарт позволяют запускать на рабочих местах двухтерминального комплекса мощные графические приложения инженерной компьютерной графики, в том числе и для 3D-моделирования, применяемые в учебном процессе. Использование на двух рабочих местах общего подключения к сети Интернет умножает пре-

имущества использования возможностей Интернета в процессе обучения.

Для построения двухтерминального комплекса можно использовать уже имеющуюся в ПК видеокарту, если она допускает подключение двух мониторов. Как правило, видеокарты, устанавливаемые в современные компьютеры, имеют два видеовыхода и, соответственно, позволяют выполнять такое подключение. Рекомендуемая конфигурация предполагает использование видеокарт с интерфейсами AGP и PCI, или только PCI. Если используется видеокarta с двумя выходами (обычно это карта, имеющая два обычных VGA-выхода или один дополнительный цифровой выход DVI или TV-выход при использовании

телевизора или проектора в качестве монитора), для подключения второго монитора к видеокарте может потребоваться переходник DVI-VGA для согласования формата видеовыхода карты с форматом видеовхода монитора.

При отсутствии локальной сети комплекс делает возможной совместную работу с общими данными.

Максимальное расстояние между системным блоком и терминалом определяется характеристиками (помехоустойчивостью) шины USB компьютера

и обычно составляет не более 3-5 м. При использовании дополнительных усилителей расстояние может быть существенно увеличено [1].

Разработанная версия модернизации компьютерной техники позволяет использовать комплекс в различных режимах обучения:

– при многопользовательском режиме, на одном программно-аппаратном комплексе одновременно и параллельно работают два студента с программными продуктами установленными на ПК (рис. 2);

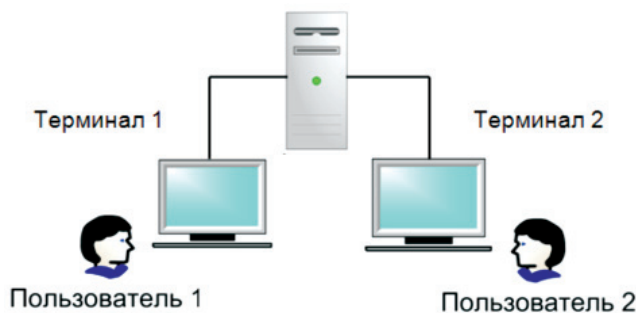


Рис. 2 Вариант многопользовательского процесса эксплуатации комплекса

– для обеспечения режима обучения пользователями программными продуктами, на одном комплексе на обоих терминалах работает один студент, причем

на одном терминале открывается обучающая программа, а на другом программа для воспроизведения необходимых действий (рис. 3).



Рис. 3 Применение комплекса в индивидуальном режиме обучения с использованием обучающей программы

Список литературы

1. Селезнев В.А., Сухов С.С., Медведев А.А., Чайкин А.С., Жемоедова Н.Л. Электронный информационный образовательный ресурс: «Оптимизация ресурсов компьютерной техники и расширение её технологических возможностей применения в учебном процессе» Свидетельство о регистрации электронного ресурса ОФЭРНиО РАО ГАН № 18730 от 04.12.2012.

ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$

Захвалинский В.С., Нгуен Тхи Тхам Хонг, Фам Тхи Тхао, Хмара А.Н.

Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Белгород, e-mail: ngthamhong@gmail.com

Одними из перспективных материалов для тонких поглощающих солнечную энергию слоёв в фотовольтаических структурах являются кестериты $\text{Cu}_2\text{ZnSn}(\text{S},\text{Se})_4$. Эти четверные соединения являются прямыми полупроводниками с шириной запрещённой зоны 1-1,5 эВ и большим коэффициентом поглощения ($\sim 10^4 \text{ см}^{-1}$) [1, 2]. Несомненным преимуществом этих материалов является низкая цена и отсутствие токсичности. Возможно, со временем эти материалы составят конкуренцию дорогим высокопоглощающим слоям $\text{CuIn}_{1-x}\text{Ga}_x\text{Se}_2$ используемым в солнечных элементах и демонстрирующим эффек-

тивность $\sim 20\%$ [3]. $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ так же привлекает интерес исследователей как термоэлектрический материал и материал фотокатода для извлечения водорода из воды [4, 5].

Основными для $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ являются структуры кестерита с пространственной группой $I\bar{4}$ и стannита с пространственной группой $I42m$. В этих структурах подрешетки, занятые атомами S одинаковы, а атомы металлов размещаются по разному. В структуре кестерита чередуются слои Cu-Sn и Cu-Zn, а в структуре стannита слои Zn-Cu и Cu-Cu [6]. Было установлено, что наиболее стабильной структурой для $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ является структура кестерита, но разница в полной энергии со структурой стannита невелика [6].

В настоящей работе описана технология получения и приведены результаты исследования температурных зависимостей электропроводности поликристаллических образцов $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$.

Эксперимент

Синтез кестерита $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ был осуществлён методом пиролитического разложения стехиометрической смеси солей $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (0,01 M), ZnCl_2 (0,005 M), $\text{SnCl}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (0,005 M) и тиомочевин $\text{SC}(\text{NH}_2)_2$ предварительно растворённых в 50%-м спиртовом растворе. Полученный раствор был под-