

# Новое поколение средств программно-методического обеспечения учебного процесса для всех уровней образования

А.Ч. Хатагов<sup>1</sup>, В.А. Беликов<sup>2</sup>, А.Т. Исмаилов<sup>3</sup>, С.Ф. Плиев<sup>4</sup>, А.В. Олейников<sup>5</sup>

*Компьютерная техника все больше охватывает человеческий быт, стремительными темпами осваивая новые сферы применения. Раньше и в голову никому не приходило, что бухгалтерию, документооборот, складской учет будет так удобно и просто вести на компьютере. Новейшие разработки мультимедиа легко превращают компьютер в такие обыкновенные бытовые устройства, как телевизор, радиоприемник или музыкальный центр; достижения в сфере телекоммуникаций позволяют купить, обменять, просто скачать нужную композицию либо новый фильм, не вставая с кресла. Разработчики компьютерных игр зашли так далеко, что новые их творения помрачают умы уже и взрослых, проводящих уйму времени за этими «детскими» занятиями.*

Материально-техническая база большинства российских учебных заведений безнадежно отстала от требований сегодняшнего образования, науки и производства. Там же, где база относительно нова, как правило, нет соответствующего ей методического сопровождения. Отдельной проблемой является снижение общего уровня преподавания из-за объективного «перестроечного» провала в преемственности качественной подготовки учительских кадров. Всё это обуславливает повышенную актуальность задачи создания новых образовательных технологий на основе современных аппаратных средств и интеллектуальных дидактических программ.

Надо отметить, что и федеральные, и республиканские органы управления образованием, и педагогический корпус вполне отдают себе отчет в степени серьезности ситуации, пытаются содействовать её скорейшему разрешению [1, 2, 3 и др.].

В СКГМИ (ГТУ) также ищут свой подход к проблеме, его можно было бы назвать созданием компьютерной дидактической среды. Эта среда представляется нам состоящей из трех главных компонентов:

I) учебно-методический комплекс (УМК) для изучения разнообразных явлений, процессов и устройств в виде универсальной программной оболочки, включающий в себя следующие основные модули:

- 1) поддержки теоретического курса (с тестовым контролем знаний);
- 2) поддержки лабораторного практикума (с обязательным допусковым контролем умений);
- 3) тренажера с имитацией аппаратных (или других) средств организации эксперимента;
- 4) виртуального эксперимента (математическое моделирование поведения исследуемых объектов);
- 5) реального эксперимента (измерение требуемых физических величин на действительном объекте с помощью компьютера в режиме многоканальной системы оцифровки данных);
- 6) предварительной обработки и документирования результатов;

II) сами мультимедийные дидактические справочники и тренажеры экспериментов, подключаемые к программной оболочке и наполняющие её конкретным содержанием изучаемого курса;

<sup>1</sup> А.Ч. Хатагов – к.т.н., СКГМИ (ГТУ).

<sup>2</sup> В.А. Беликов – к.т.н., СКГМИ (ГТУ).

<sup>3</sup> А.Т. Исмаилов – аспирант, СКГМИ (ГТУ).

<sup>4</sup> С.Ф. Плиев – инженер-программист, СКГМИ (ГТУ).

<sup>5</sup> А.В. Олейников – студент, 5-й курс факультета информационных технологий СКГМИ (ГТУ).

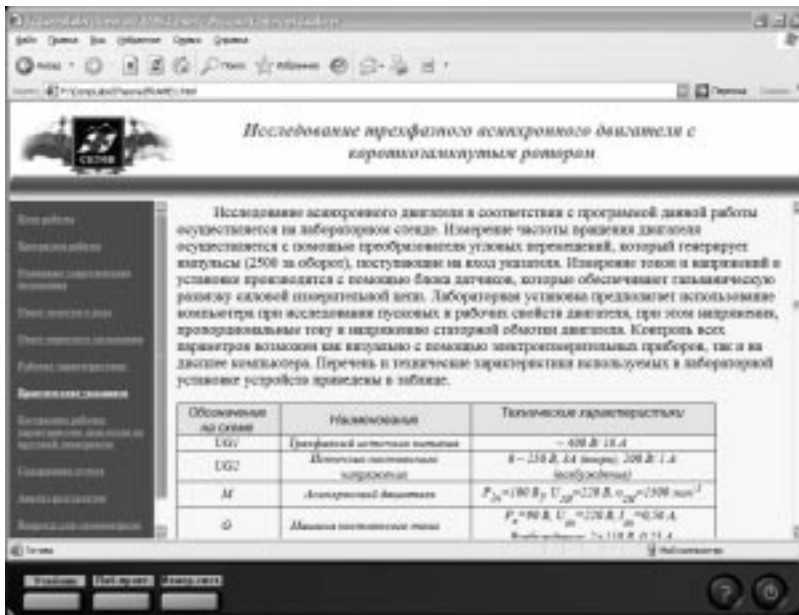


Рис. 1. УМК в режиме методических указаний по лабораторной работе.

III) программные средства автоматизированного проектирования тренажеров и математических моделей элементов оборудования, а также вспомогательные программы для подготовки мультимедиа-дидактики и компьютерного тест-контроля.

Первая компонента реализуется как центр управления вызовом основных и вспомогательных учебных процедур, располагающийся в обычном по функциональности (дизайн может быть разным) окне Windows. УМК может представлять собой отдельный продукт, а в идеале – интегрированную в стандартный программный пакет типа MS Office и максимально с ним унифицированную составляющую. Универсальность предлагаемого решения такова, что УМК почти без изменения конфигурации способен работать в любом из своих главных назначений: 1) как автономный домашний учебный комплекс (без модуля реального эксперимента, лабораторные работы – полностью виртуальные); 2) как автоматизированное рабочее место (АРМ) учащегося в компьютеризированной предметной лаборатории (автономное или в составе локальной сети, каждый компьютер со своей платой сбора и оцифровки данных); 3) практически готовым «клиентом» для клиент-серверной интернет-системы дистанционного обучения (здесь один комплект аппаратуры оцифровки данных в лаборатории на территории сервера может обслуживать многих клиентов в режиме удаленного доступа к реальному эксперименту).

Модуль поддержки теоретического курса представляет собой фундаментальный гипертекстовый мультимедийный справочник по предмету с возможностью рейтинг-контроля разделов (наподобие, на-

пример, [4]), несколько отличающийся от известных решений тем, что, при желании получить дополнительные знания, к нему можно обращаться по адресным ссылкам из второго модуля (лабораторного практикума) непосредственно.

При вызове модуля лабораторного практикума предлагается выбрать из общего перечня лабораторных работ нужную, в результате чего открывается окно теоретических основ и практических указаний по выбранной работе: пример вузовского уровня (3-й курс электромеханического факультета СКГМИ) – на рис. 1. По необходимости осуществляется временный переход в первый модуль – справочник по теории. В конце этого окна

учащийся подвергается обязательному тестированию на умение безаварийно работать с используемым оборудованием, и только после удачного прохождения теста ему разрешается доступ в компьютерный тренажер.

В тренажере полностью воспроизводится процесс монтажа схемы асинхронного электропривода из виртуальных блоков и соединения их между собой виртуальными же проводами.

Степень соответствия виртуальной действительности можно оценить, сравнив изображение на дисплее компьютера (рис. 2) с фотографией реального стендового оборудования (рис. 3), на котором в лабораториях кафедр «Электропривод» и «Электрооборудование» СКГМИ выполняется такая работа.

Адекватность учебно-методического комплекса

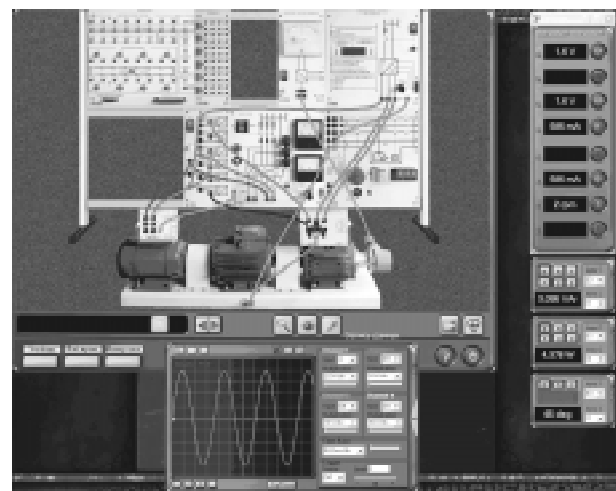


Рис. 2. Снимок экрана компьютера. УМК в режиме виртуального эксперимента.

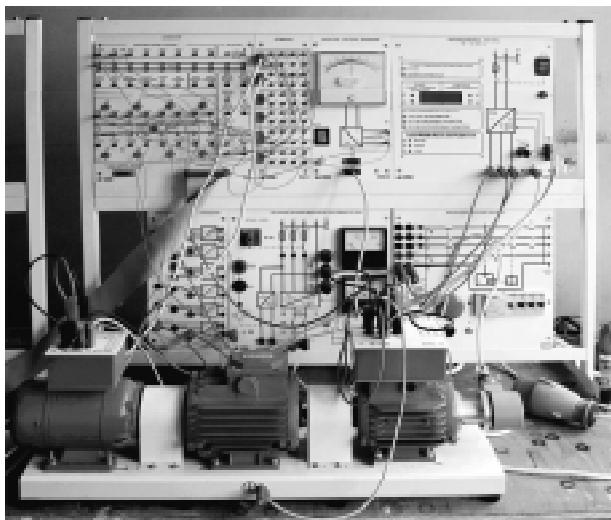


Рис. 3. Лабораторный стенд фирмы «Учебная техника».

обеспечивается не только по визуальному ряду, но и по количественным результатам *виртуального эксперимента*. В УМК используется мощный встроенный моделлер динамики (разработка К. Самуйлова [5]), базирующийся на описании элементов оборудования типовыми звеньями теории управления. Обсчет работы экспериментальной установки происходит скрытно от пользователя. Каждому виртуальному блоку на рис. 2 приписана его индивидуальная «субструктура» в терминах моделлера Самуйлова. Когда учащийся монтирует на дисплее схему установки, он, того не подозревая, одновременно собирает ее структурную схему (рис. 4). Тем

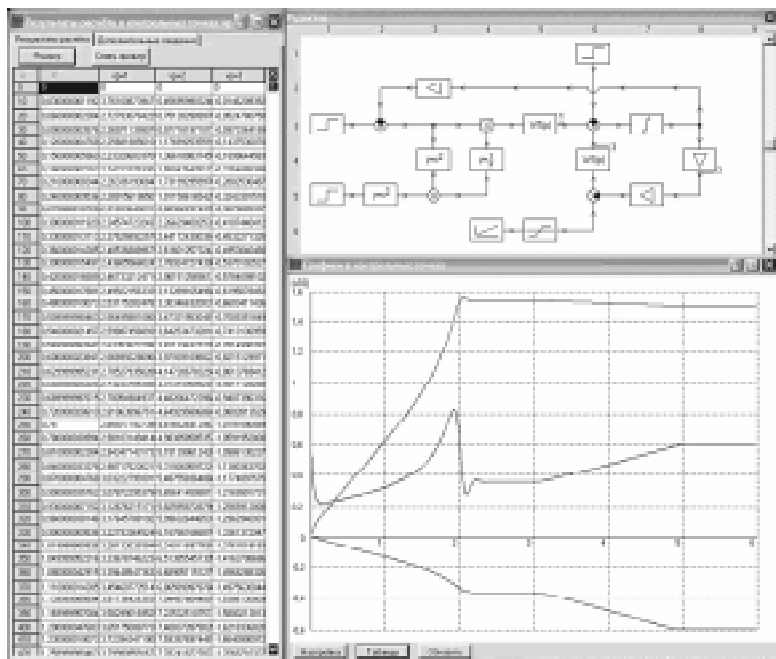


Рис. 4. Итоговая структурная схема установки и результаты ее расчета в моделлере.

самым, кстати, осуществляется третий уровень тестирования подготовки обучаемого, так как неправильно собранная схема либо вообще не получит разрешения на счет (а на экран будет выведено соответствующее сообщение), либо решение будет носить очевидный «аварийный» характер.

Рассчитываемые значения физических переменных (выходные величины блоков схемы) непрерывно передаются из моделлера в промежуточный буфер обмена, а из него на дисплей компьютера в виде показаний цифровых табло восьмиканального измерительного интерфейса (рис. 2, справа вверху).

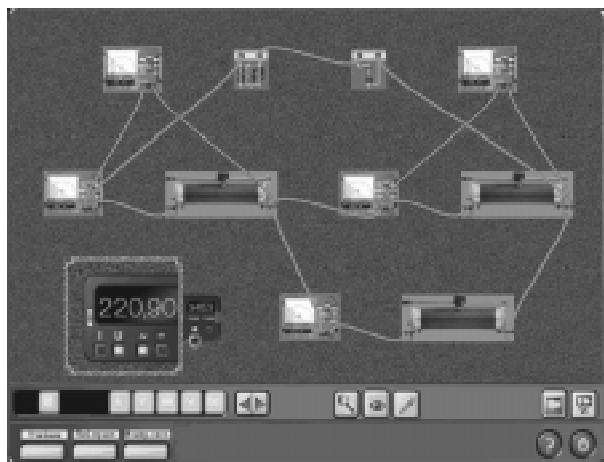


Рис. 5. Тренажер лабораторной работы по физике для исследования последовательно-параллельного соединения проводников в электрической цепи.

Данные из промежуточного буфера могут обрабатываться аналитически или статистически, а результаты представляться в виде показаний многофункциональных приборов: визуализатора (рис. 2, внизу посередине); он может работать как четырехканальный осциллограф, графопостроитель, векторный фазор или анализатор спектра) и специализированного мультиметра (рис. 2, справа три нижних экземпляра); работает как ваттметр активной, реактивной и полной мощности, как фазометр или частотомер).

Разумеется, компьютерный тренажер может успешно применяться и в более простых случаях – школьного или профтехнического уровня. Здесь, в виртуальном режиме, содержимое промежуточного буфера может выводиться на отдельные стрелочные «приборы» (рис. 5), без объединения их шкал в табло панели измерительного интерфейса.

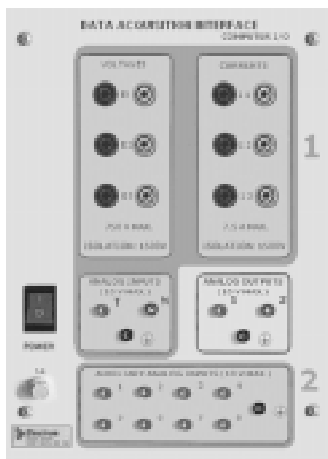


Рис. 6. Блок измерительного интерфейса в АРМ ученика.

Известно [6], что компьютеризация обучения имеет не только достоинства, но и негативные последствия: сопровождается дискомфортом от недостатка общения с учителем, ухудшением зрения и пр. В какой-то мере эти проблемы могут быть решены на стадии проектирования УМК, в частности рис. 5 (слева внизу) иллюстрирует дополнительный сервис

– «экранную лупу», позволяющую увеличить и детально рассмотреть участок окна тренажера под курсором мыши.

При использовании тренажера в качестве АРМ учащегося в предметной лаборатории виртуальный режим носит вспомогательный характер, а главным становится режим реального эксперимента на действующем оборудовании. Компьютер, оснащенный DAQ-платой (Data Acquisition Board), превращается в интеллектуальную информационно-измерительную систему, скоростные свойства которой определяются типом самой

DAQ-платы и датчиков измеряемых величин. Для подавляющего большинства учебных приложений разумным компромиссом на сегодня между качеством и ценой является 8-канальная плата фирмы *National Instruments NI-6009 USB*, которая имеет частоту дискретизации 48 КГц и малую стоимость. Эта или подобная плата в едином корпусе с датчиками-преобразователями измеряемых величин (рис. 6) представляет собой, помимо программного обеспечения, единственный дополнительный элемент, входящий в комплект поставки АРМ ученика (не считая, конечно, лабораторного оборудования по изучаемому предмету).

Модуль предварительной обработки и документирования результатов вызывается кнопкой «Измер. сист.» на панели управления комплексом. В появившемся окне пользователь сначала проходит процедуру авторизации, а затем автоматически генерируется «шапка» таблицы со столбцами, соответствующими включенным каналам измерительного интерфейса и/или многофункциональным приборам. В момент нажатия в окне этого модуля на кнопку «Замер» в таблицу записывается очередная строка экспериментальных данных. Итоговый протокол экспериментальных исследований перед печатью (или сохранением в .txt-, .xls-формате) можно вручную отредактировать: добавить-удалить столбцы, откорректировать отдельные цифры и т.п.

## Литература

1. Письмо Департамента государственной политики в образовании Минобрнауки России № 03-417 от 1 апр. 2005 г. «О Перечне учебного и компьютерного оборудования для оснащения общеобразовательных учреждений».
2. [http://www.ucheba.com/pos\\_rus/baza/...](http://www.ucheba.com/pos_rus/baza/)
3. **Скрыльников Д.А.** Новые информационные технологии как метод совершенствования качества и доступности образования // Труды молодых ученых, 2006, № 1. ВНИЦ РАН и РСО-А.
4. **Учебный** комплекс INTUIT.ru (локальная версия 1.01) Интернет-Университета Информационных Технологий. <http://www.intuit.ru>
5. **Самуйлов К.О.** Программа SamSim (версия 1.1.3, август 2005 г.). <http://www.samsim2002.narod.ru>, E-mail: [samsim2002@mail.ru](mailto:samsim2002@mail.ru)
6. **Баяндин Д.В.** и др. Электронные издания – на школьный урок. Мифы и реальность // «Физика», № 16/05. С. 41.

