

моделей позволяет выявить основные факторы, определяющие свойства изучаемых объектов, исследовать отклики физической системы на изменения ее параметров и начальных условий (рисунок 1).

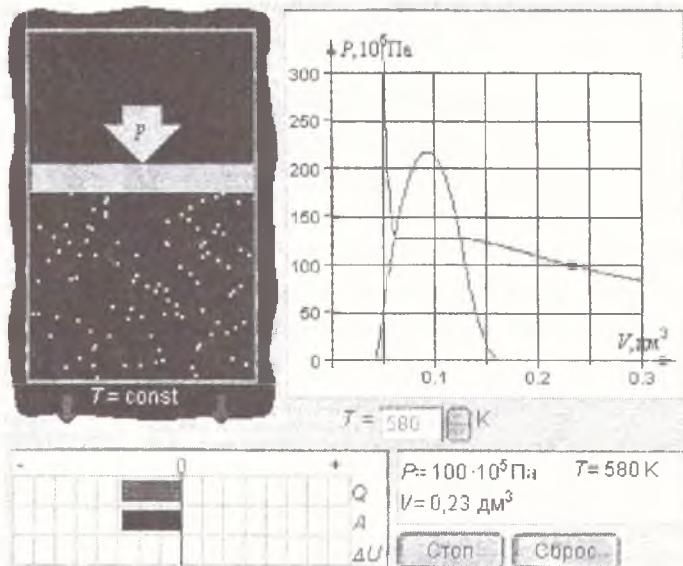


Рисунок 1 – Общий вид рабочего окна программы

В модели, представленной в данной работе, показан процесс изотермического сжатия и расширения реального газа (водяной пар) в широком диапазоне температур. На плоскости ( $P, V$ ) строятся изотермы реального газа, включающие двухфазную область. Параллельно с изотермой выводится энергетическая диаграмма, на которой указываются подводимое количество теплоты  $Q$ , совершаемая работа  $A$  и изменение  $\Delta U$  внутренней энергии в процессе изотермического расширения (сжатия) паров воды.

Можно также исследовать процессы, протекающие при температурах выше критической, и убедится, что плоский участок кривой, соответствующий появлению жидкой фазы, пропадает. Понижая температуру, можно определить критическую точку по касанию изотермы и кривой серого цвета, ограничивающей двухфазную область. Представленная программа, может быть использована в учебном процессе в качестве лекционной демонстрации, а также для проведения модельных экспериментов в рамках факультатива, при изучении темы о реальных газах.

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ УЧАЩИХСЯ ПО ФИЗИКЕ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

**T. B. Кравчук (УО «ГГУ им. Ф. Скорины»)**

Научн. рук. **A. Н. Годлевская,**  
канд. физ.-мат. наук, доцент

Существует немало причин, по которым следует обратить внимание на экспериментальные исследования учащихся. Во-первых, физика – наука экспериментальная. Физический эксперимент всегда интересен учащимся на уроке и способствует лучшему восприятию нового материала, особенно если эксперимент выполнен учащимися самостоятельно и ими же сделаны значимые выводы о закономерностях изучаемого явления. Поэтому усиление экспериментально-исследовательской составляющей учебного процесса по физике – важный фактор для повышения мотивации учащихся к учебе и для повышения

качества образования. Во-вторых, данное нововведение соответствует современным образовательным тенденциям:

– задачи как экспериментального, так и теоретического туров международных, республиканских и областных олимпиад по физике все чаще носят исследовательский характер. Рассчитывать на победу может лишь учащийся, который овладел исследовательскими процедурами;

– в программе по физике содержатся обязательные для выполнения учащимися экспериментальные исследования;

– в учебных планах вузов все больше времени выделяется для самостоятельной учебной и учебно-исследовательской работы студентов, поэтому актуально обеспечение преемственности в формах и методах организации учебного процесса в средней и высшей школе.

Педагогическая значимость экспериментальной исследовательской деятельности обусловлена следующими факторами:

– возможностью развития многих деловых и личностных качеств учащегося в процессе выполнения экспериментального исследования,

– высокой степенью мотивации учащихся к самостоятельному получению результата, личная значимость которого для ученика обусловлена интересом к теме, осознанием ее «научной новизны», ощущением собственной успешности, получением положительных эмоций в ходе работы;

– возможностью углубить и систематизировать имеющиеся знания, развить навыки практической работы;

– наличием условий для профессиональной ориентации учащихся и последующего осознанного подхода их к выбору профессии и мировоззренческих ценностей, жизненных установок.

В процессе решения исследовательских задач учащиеся должны интегрировать знания из разных областей и применять их на практике, генерируя при этом новые идеи. Однако вопросы организации и методического сопровождения ученических экспериментальных исследований в научно-методической литературе систематически не описаны. Имеются отдельные статьи, в которых рассмотрены частные аспекты проблемы (работы Н. И. Запрудского и его соавторов, статьи и книга А. И. Слободянюка). Этими обстоятельствами обусловлен выбор темы нашей работы, целью которой является изучение теоретического обоснования и методического обеспечения экспериментальной исследовательской деятельности учащихся, а также приобретение практического опыта в ее организации в ходе педагогической практики в ГУО «Гимназия № 56 г. Гомеля», в которой использование обсуждаемой формы деятельности учащихся вошло в практику старшеклассников.

В целях выбора темы исследования учащиеся 11 «Л» класса внимательно изучили задания XXIII международного турнира юных физиков; после выбора задач («Жидкий световод», «Лед») они работали в соответствии со схемой научного поиска решения проблемы. Следуя логике научного исследования, группа учащихся, занятых решением одной задачи, выявила суть проблемы; определила цели, задачи эксперимента и подлежащие проверке гипотезы; разработала методику исследования, его план, провела эксперимент; обработала полученные результаты; откорректировала методику исследования с учетом результатов эксперимента; выполнила количественный и качественный анализ полученных данных, сформулировала выводы. В ходе работы были использованы разнообразные источники информации: текст учебника, научно-популярная литература, научные документы, материалы из средств массовой информации и Интернет.

Так как эти источники различаются по степени дидактической подготовки, характеру содержащейся в них информации, при их отборе требовалось руководство и помочь учителя и его помощника. Консультации, которые проводились нами для учащихся во внеурочное время, – как по теоретическим вопросам, так и по техническим проблемам,

касающимся экспериментальной работы, способствовали выявлению наиболее значимых для учащихся способов организации экспериментальной исследовательской деятельности. В работе исследовательских групп активно использовались эффективные инструменты развития научного мышления: дискуссия, дебаты, технологии круглого стола. При этом школьники учились формулировать и отстаивать свою точку зрения, слушать собеседника, анализировать аргументы, оперировать фактами.

Полученные и обработанные результаты были отражены в докладах, которые были предоставлены на республиканский турнир юных физиков, где и состоялась защита результатов экспериментальных исследований, выполненных в гимназии и доложенных членами сборной команды гимназии, которая отмечена оргкомитетом турнира дипломом III степени. Практическая значимость выполненной работы состоит в приобретении опыта организации исследований нами и опыта их выполнения учащимися, более глубоком усвоении учебного материала, выработке исследовательских и рефлексивных умений, которые будут использованы в дальнейшей деятельности и учащихся и педагогов.

## **СИСТЕМА РАЗВИВАЮЩЕГО ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЮ**

*М. А. Кугейко (УО «ГГУ им. Ф. Скорины»)*

*Научн. рук. М. С. Долинский,  
канд. техн. наук, доцент*

С сентября 1999 года в ГГУ им. Ф. Скорины разрабатывается инструментальная система дистанционного обучения и проект «Distance Learning Belarus» (далее DL), обеспечивающие интенсификацию и повышение качества обучения за счет использования новых информационных технологий. Одно из основных направлений использования DL-обучение «с чистого листа» программированию школьников и студентов. Автором разработана и постоянно совершенствуется высокоэффективная система обучения программированию «с чистого листа», которая и описывается ниже. Представленная в работе система Интернет-курсов дифференциированного обучения программированию на базе сайта <http://dl.gsu.by>, включает такие курсы как «Базовое программирование», «Начинаем программировать», «Учимся думать», «Факультативы». Использование этих курсов доступно без ограничений и позволяет существенно повысить эффективность использования учебного времени.

Дифференцированный подход к обучению обеспечивает индивидуальную образовательную траекторию каждому школьнику и студенту, динамически адаптирующуюся под его текущий уровень подготовки и психофизическое состояние.

Курсы «Базовое программирование» и «Начинаем программировать» содержат базовую теорию и систему автоматического дифференциированного предъявления задач по темам: введение в программирование, одномерный массив, двумерный массив, геометрия, строки, сортировка, очередь, простейшие рекуррентные соотношения, а также задачи на исследование, созданные на базе задач по математике конкурсов «Кенгуру» в 2001–2009 годах для учеников 3–6 классов. Внутри каждой из тем регулярно размещены папки с наборами задач типа «Учимся думать». Курсы «Учимся думать» и «Факультативы» включают в себя комплекты заданий, предназначенные для целенаправленного развития эвристического и исследовательского мышления.

Система на постоянной основе используется в работе со школьниками г. Гомеля и Гомельской области, а также со студентами первого курса математического факультета ГГУ им. Ф. Скорины. Кроме того, система активно используется для самообразования школьниками и студентами Беларуси, России, Армении, Казахстана, Украины и других стран. И, наконец, система используется для организации факультативной работы в Мозыре, Бресте и Зельве.