

Демиденко Людмила Леонтьевна

DOI 10.21661/r-114758

**ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ
ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ
ОБРАЗОВАНИИ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ
И ГУМАНИТАРНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ**

Ключевые слова: профессиональное образование, информационное профессионально-образовательное пространство, компьютерные технологии, информационные технологии, профессиональное программное обеспечение, инновационные методы обучения, теплоэнергетика, свободно распространяемое программное обеспечение.

В монографии исследуется актуальность и перспективы использования профессионального компьютерного обеспечения при обучении будущих специалистов. Рассматривается дидактическое, методическое, организационное и техническое обеспечение профессионального компьютерного обучения в информационном образовательном пространстве вуза. Представлены результаты использования специализированного программного обеспечения при изучении информационных технологий студентами теплоэнергетического профиля.

Keywords: professional education, developing vocational education, professional information and educational space, computer technology, information technology, professional software, innovative teaching methods, power system, free software.

Monograph explores the relevance and prospects for the use of professional computer support at training of future specialists. Considered didactic, methodical, organizational and technical provision of professional computer training in the information educational environment of the university. The results of the use of specialized software in the study of information technology students heat and power profile.

Введение

Современное производство основывается на повсеместном использовании вычислительной техники и поэтому к обучению компьютерным и информационным технологиям студентов и магистров в вузе предъявляются высокие требования [1–5]. Университет должен готовить специалистов, которые будут востребованы на производстве и смогут использовать инновационные технологии в своей работе. От будущих специалистов требуется самостоятельный анализ и обобщение информации; владение методами, средствами и способами ее получения, хранения и переработки; соблюдение основных требований информационной безопасности.

Требования к будущим специалистам возросли и они не только должны решать повседневные производственные задачи, но и для принятия компетентного решения увидеть задачу в комплексе [1], уметь оптимизировать производственный процесс, осуществлять разработку инновационных технических решений при проектировании новых и реконструкции имеющихся конструкций, что предполагает использование компьютерных технологий.

Современные тенденции развития компьютерных и информационных технологий (в рамках стратегии развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014–2020 годы) предусматривают постоянное усовершенствование и создание новых отечественных программных и технических средств, телекоммуникационных и облачных технологий, корпоративных информационных систем (КИС), систем автоматизации бизнеса, технологий обработки больших массивов данных и приложений для мобильных устройств. Использование разработчиками бесплатного свободного программного обеспечения позволит компаниям масштабировать бизнес на широкую аудиторию без значительного увеличения затрат.

Применение компьютерных технологий в современном производстве с учетом стратегии развития отрасли информационных технологий предполагает использование нового методологического подхода в подготовке обучающихся –

основывающегося на опережающем профильном обучении студентов и их профессиональном саморазвитии.

*1. Актуальность и перспективы использования
профессионального компьютерного обеспечения
для студентов технических и гуманитарных направлений*

Анализируя возрастающую роль современных компьютерных инновационных технологий в профессиональном образовании студентов, целесообразно представить теоретические предпосылки данного подхода, а также описать основные термины и базовые понятия.

Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» (с изменениями на 6 июля 2016 года) дает следующие определения об информационный технологиях и информационной системе:

– информационные технологии – процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов;

– информационная система – совокупность содержащейся в базах данных информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий и технических средств.

Обучение студентов технических и гуманитарных направлений в рамках дисциплин «Информационные технологии», «Информатика», «Программные средства реализации информационных процессов», «Компьютерные технологии в науке и производстве», «Инженерный эксперимент» использует информационное профессионально-образовательное пространство вуза.

Информационное профессионально-образовательное пространство представляет собой совокупность организационных, технических, программных и информационных средств, объединенных в единую систему, предназначенную для сбора, хранения, обработки, выдачи необходимой информации и выполнения заданных функций в профессиональной деятельности.

Система информационного профессионально-образовательного пространства вуза включает в себя современные программные средства с использованием

сильной материально-технической базы и новейшие образовательные технологии. Для обучения студентов применяются современные методы и средства обучения, что предполагает высокий уровень квалификации, а также постоянное углубление и усовершенствование профессиональных знаний профессорско-преподавательского состава с учетом мировых тенденций в профессиональной области. В связи с этим целесообразно поддерживать сотрудничество с ведущими предприятиями отрасли – проводить научно-технические работы и совместные исследования, внедрять рационализаторские предложения, регистрировать изобретения, патенты, авторские свидетельства и т. д.

Применяемые инновационные подходы, включающие в себя передовые, эффективные методы обучения информационным технологиям, существенно модернизируют процесс преподавания. В процессе обучения применяются такие компьютерные среды, как Интернет, поисковые и справочные системы, программы офисного назначения, САД- системы.

Так, для студентов юридических специальностей [2] можно предложить создание шаблонов юридических документов в текстовом процессоре на основе форм из справочных правовых систем («Консультант-Плюс», «Гарант» и др.), анализ и формирование прогнозов и обоснованных решений (Интернет, текстовый процессор, электронные таблицы). Для студентов экономических специальностей – создание информационно-справочной системы предприятия (базы данных), размещение информации внутри корпоративной сети, методики статистической обработки экспериментальных данных (статистические программные комплексы). Учитывая широкое применение рекламы в современном мире, остаются востребованными специалисты, использующие графические редакторы. Обучение системам компьютерной графики и анимации, технологиям автоматизированного проектирования позволяет создавать и редактировать компьютерные изображения, применять компьютерные методы визуализации проектируемых объектов, дизайнерских решений. Создание рекламных презентаций и видеороликов (Microsoft Power Point, Corel DRAW, 3D MAX, Fotoshop) студен-

тами-маркетологами, поэтапное проектирование здания (ArchiCAD) студентами-архитекторами [4], сборочного чертежа будущими конструкторами (AutoCAD, Компас-3D) формирует проектное мышление и способствует получению профессиональных компетенций. После освоения CAD-технологий [6,7] и систем компьютерной графики при дипломном проектировании выпускники демонстрируют на практике свое умение применять информационные технологии и работать с профессиональными пакетами. Многие студенты сочетают учебу и работу, что сказывается на глубоком внутреннем понимании целей и задач, повышении степени восприятия учебного материала и стимулирования мотивации обучения.

С помощью *IT-методов* происходит организация доступа студентов к основным и дополнительным лекционным материалам, государственным образовательным интернет-ресурсам с использованием клиент-серверных технологий. Для организации самостоятельной работы студентов применяются электронные образовательные ресурсы (ЭОР), виртуально-тренинговые среды, мультимедийные лекции, электронные учебники, компьютерные обучающие системы, интерактивные практикумы.

2. Дидактическое, методическое, организационное и техническое обеспечение профессионального компьютерного обучения будущих специалистов

Анализ тенденций, опыта преподавания и перспектив развития компьютерных инновационных технологий позволяет сформулировать основные дидактические подходы к обучению будущих специалистов:

1. Междисциплинарный подход при изучении дисциплин «Информатика», «Информационные технологии», «Компьютерные технологии», «Программные средства реализации информационных процессов», «Компьютерные технологии в науке и производстве». Выбираются программные продукты, которые позволяют наилучшим образом продемонстрировать конструкции, технологии, производственные объекты в профессиональной сфере будущих специалистов по изучаемому профилю.

2. Переход от дисциплинарно-ориентированной модели образования к компетентностной модели при обучении студентов технических и гуманитарных направлений. Выбираются компетенции, которые необходимо освоить при изучении дисциплины.

3. При изучении языков высокого уровня студентам предлагаются не абстрактные примеры, а конкретные расчеты по специализированным дисциплинам. Устанавливаются цели и задачи, которые можно решить с применением компьютерных технологий в рамках выбранной дисциплины.

4. Использование свободно распространяемого программного обеспечения по выбранной специальности, ориентированного на решение профессиональных задач, применяемых в научной работе. Изучение специализированных программ в области профессиональной деятельности знакомит будущих специалистов с выбранной специальностью, позволяет изучить тенденции развития передовых технологий в отрасли и оценить эффективность применяемых решений.

5. Применение опережающего профильного обучения студентов при освоении выбранной специальности для личностного роста. Участие обучающихся в научной работе по выбранной профессиональной направленности. К научной работе можно привлекать студентов с первого курса – начиная с обзора литературных источников по исследуемой теме с использованием поисковых технологий, облачных сервисов и свободно распространяемого программного обеспечения для решения поставленных задач, выступлений с докладами на научно-технических конференциях. Студентов старших курсов и магистрантов привлекать к участию в научно-исследовательских и экспериментальных работах; созданию экспериментальных установок и математическому моделированию процессов, программных продуктов; подаче заявок на регистрацию полезных моделей, программ и т. д.

6. Индивидуализация заданий для творческой направленности студентов.

Предложенный инновационный подход при изучении информационных технологий позволяет применить опережающее обучение студентов в выбранной профессиональной области, что способствует их профессиональному росту.

Для реализации инновационных подходов при изучении компьютерных и информационных технологий в профессиональном образовании студентов применяются следующие формы обучения: обзорные лекции – для рассмотрения вопросов информационных технологий в предметной профессиональной области обучающихся, для систематизации знаний; информационные лекции – для ознакомления с техническими средствами реализации информационных процессов, используемыми в профессиональной сфере, со стандартами организации сетей, основными приемами защиты информации, и другой справочной информацией; лекции-визуализации – для наглядного представления способов решения алгоритмических и функциональных задач профессиональной направленности, визуализации полученных результатов; проблемные лекции – для развития исследовательских навыков и изучения способов решения задач; лекции с заранее запланированными ошибками – направленные на поиск студентами синтаксических и алгоритмических ошибок при решении алгоритмических и функциональных задач, с последующей диагностикой и разбором ошибок и т. д.

В качестве организационных и технических средств обучения используется информационное профессионально-образовательное пространство вуза.

Результаты применения компьютерных инновационных технологий в профессиональном образовании студентов теплоэнергетического профиля

Информационные технологии, применяемые в теплоэнергетике, позволяют моделировать новые и модернизировать существующие энергетические системы, оценить их экономическую эффективность на стадии проектных решений, что позволяет компетентно использовать инвестиции в отрасли.

Свободно распространяемое программное обеспечение (СРПО), применяемое для работы в профессиональной области, можно условно классифицировать по его назначению:

- программы-калькуляторы;
- программы-симуляторы;
- расчетные программы;
- моделирующие программы;

- САПР;
- специализированные БД;
- программы-тренажеры;
- обучаемые программы;
- тестирующие программы;
- смешанные;
- интегрированные;
- и т. п.

Одним из способов «вживания» студента в свою специальность является применение свободно распространяемого программного обеспечения при изучении дисциплин профильной направленности [8].

Например, использование симуляторов-диаграмм позволяет перейти от ручного, не всегда точного поиска значений в номограммах и диаграммах, к автоматизации процесса. Применение моделирующих программных средств дает возможность проектировать новые и модернизировать существующие установки. Расчетные программы, такие как «Теплоэнергетик», «Furnace (KGTU)», «Расчет выбросов вредных веществ в атмосферу» (Calculating of pollutant emissions) и т. п., автоматизируют сложные расчеты и часто включают справочные материалы и специализированные базы данных.

Применение таких программ, как «Parvo95», «WaterSteamPro», симулятор диаграмм HS для воды и пара v2.1; «Теплоэнергетик» и др. позволяет использовать информационные технологии и в дальнейшем, в рамках курсов термодинамики, гидрогазодинамики, котельных установках и парогенераторов, энергетики и защиты окружающей среды, теоретических основ теплотехники и т. п.

Пакет программ WaterSteamPro (www.wsp.ru), предназначенный для вычислений теплофизических свойств воды и водяного пара, водных растворов, воздуха и дымовых газов, может быть подключен практически ко всем программным средам (Microsoft Excel, Mathcad, MatLab, C++, Visual Basic, и т. д.), используемым для теплотехнических расчетов (рис. 1). Например, для пользователей Microsoft Excel – это XLL-дополнение, которое позволяет вставлять функции

WaterSteamPro с помощью диалогового окна «Вставка функций» и использовать их аналогично встроенным функциям. Многие компоненты пакета WaterSteamPro доступны через SmartPhone.

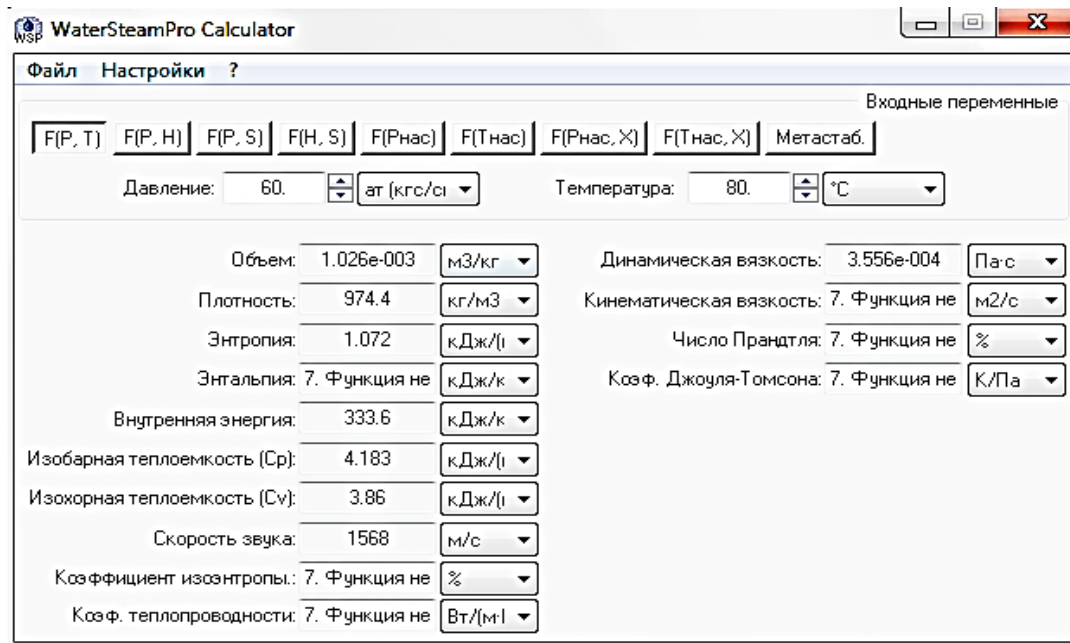


Рис. 1. Пакет программ WaterSteamPro

Программы-симуляторы позволяют автоматизировать рутинные операции. Например, симулятор диаграмм HS, TS, PS, PT, PV для воды и водяного пара с расчетом теплофизических свойств по формуляру IAPWS-IF97 (рис. 2) выводит p , T , h , s , v , x выбранной точки. Возможен также ручной ввод данных и перемещения для режимов: p -const, T -const, h -const, s -const, v -const, x -const. В симуляторе присутствует возможность построения и просмотра термодинамических графиков с сохранением их в файл.

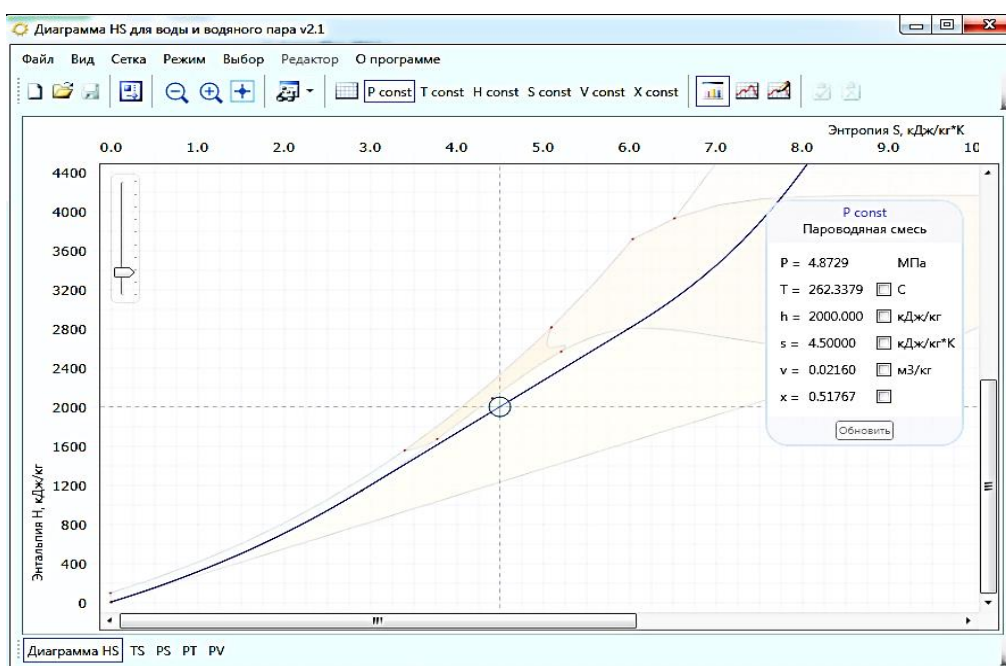


Рис. 2. Симулятор диаграмм для воды и водяного пара

Программа «Теплоэнергетик» разработанная для ускорения обработки данных, полученных при испытании котельных агрегатов и золоулавливающих установок, позволяет рассчитать тепловой баланс котельных агрегатов, степень очистки дымовых газов, горелочные установки. В своем составе имеет справочные материалы (рис. 3), необходимые для ввода исходных данных: характеристики котлоагрегатов, марки стали и область их применения в котлостроении, характеристика топлива в зависимости от месторождения, расчетные характеристики камерных топок и др.

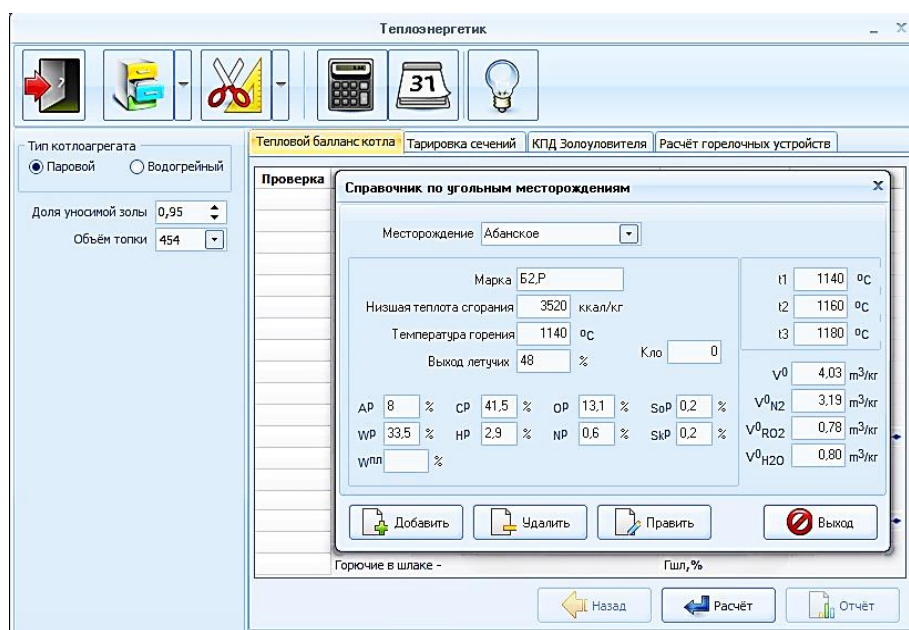


Рис. 3. Использование справочных сведений в программе «Теплоэнергетик»

Вычислительная программа «Furnace» (KGTU) позволяет произвести зональный трехмерный расчет теплообмена в топочных камерах паровых котлов (рис. 4).

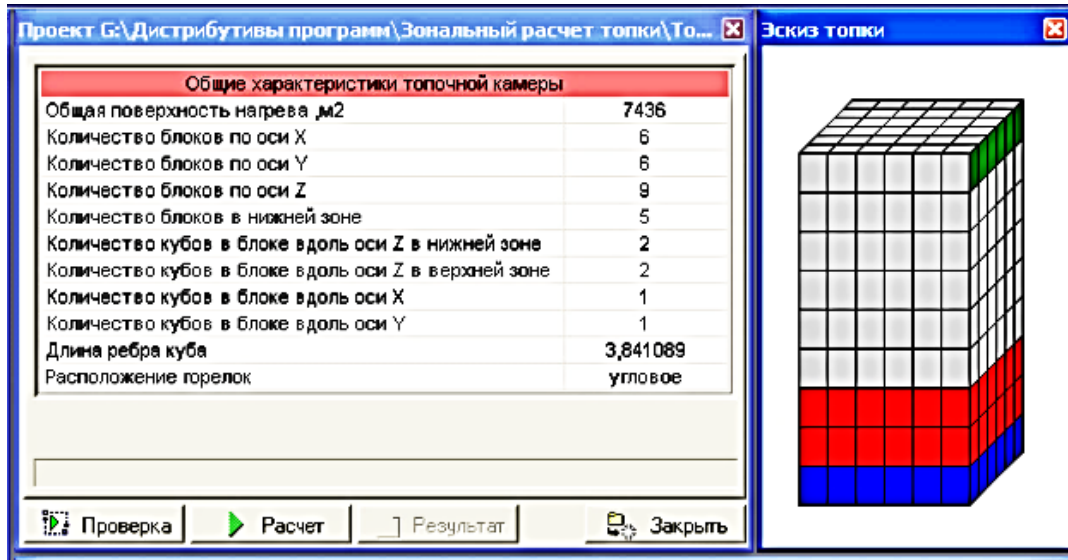


Рис. 4. Моделирующая программа «Furnace» (KGTU)

Наглядность и сравнительный анализ возможных вариантов состава основного оборудования проектируемой ТЭЦ с выбором по приведенным затратам наиболее оптимального показаны в программе «Расчет тепловых схем» (рис. 5). Программа строит процесс расширения пара в турбине и позволяет выполнить расчет тепловых и материальных потоков на базе заданной электрической и тепловой мощности турбоустановки. В ее составе около 40 типовых базовых элементов (котел, турбина, подогреватель поверхностного типа, конденсатор и т. д.). Использует диагностику ввода исходных данных, проверяет сходимость и анализирует результаты вычислений.

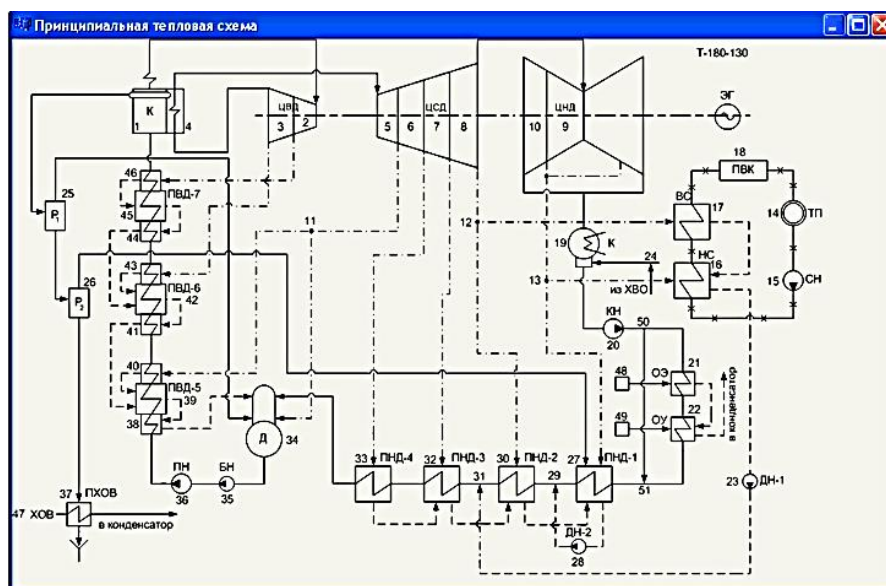


Рис. 5. Наглядность программы «Расчет тепловых схем ТЭС»

Тем не менее, существенным недостатком использования СРПО является ограниченность их функций, использование данных в конкретных заданных пределах. Кроме того, применяя готовые продукты, студент может подойти к изучению задачи поверхностно, не вникая в ее суть и используя готовые результаты.

При решении технических вопросов не всегда имеются готовые программные продукты и в этом случае приходится создавать свои собственные программы. При изучении языков высокого уровня будущим специалистам предлагаются не абстрактные примеры, а конкретные расчеты в области теплоэнергетики. При этом студентам необходимо найти аналитическое решение задачи, выбрать оптимальный метод ее решения, составить алгоритм расчета, графически изобразить его в виде блок-схемы, выбрать диапазон исходных данных, установить функциональные зависимости, написать, отладить и провести тестирование программы, проанализировать полученные результаты и представить их в графическом виде [9–11].

На рис. 6 показано диалоговое окно параметров воздушной завесы подобной учебной программы «Автоматизированный расчет тепловой завесы для складов и производственных помещений», которая была создана при изучении событийного программирования в VBA [12].

Расчет воздушной завесы			
Максимальная скорость у пола	4,06 м/с	Входящий воздух в помещение	17063,68 м ³ /ч
Расход воздуха на завесу	15756,23 м ³ /ч	Температура смеси	13,56 °С
Начальная скорость струи	7,3 м/с	Начальная температура воздуха	10,498 °С
		Расход теплоты калориферами	77532,902 ккал/ч

Назад Выход Начать заново

Рис. 6. Диалоговое окно «Расчет тепловой завесы»

Использование формы для ввода данных и их обработка с помощью событийного программирования позволяет вводить данные в привычном и интуитивно понятном для пользователя виде; результаты могут выводиться в диалоговое окно, на лист электронной таблицы или в графическом виде.

Заключение

В монографии рассматривается актуальность и возрастающая роль современных компьютерных инновационных технологий в профессиональном образовании студентов в информационном профессионально-образовательном пространстве ВУЗа.

Для эффективного обучения будущих специалистов технических и гуманитарных направлений применяются инновационные подходы, включающие современные методы и средства обучения, что предполагает высокую квалификацию профессорско-преподавательского состава и модернизацию материально-технического обеспечения. Были представлены теоретические предпосылки данного подхода, а также описаны основные термины и базовые понятия.

Современные компьютерные технологии позволяют модернизировать процесс обучения и использовать не только такие компьютерные среды, как Интер-

нет, поисковые и справочные системы, облачные технологии, программы офисного назначения, САД- системы, но и также специализированные программные продукты, применяемые в будущей специализации студента.

Для обучения компьютерным и информационным технологиям и применению их в профессиональной области студентов были сформулированы основные дидактические подходы:

- междисциплинарный подход при изучении дисциплин «Информатика», «Информационные технологии», «Компьютерные технологии», «Программные средства реализации информационных процессов», «Компьютерные технологии в науке и производстве»;

- применение опережающего профильного обучения студентов и реализация компетентностной модели при освоении выбранной специальности, что способствует повышению профессионального роста будущих специалистов;

- применение свободно распространяемого программного обеспечения по выбранной специальности студента при изучении курсов «Компьютерные технологии», «Информационные технологии»;

- использование специализированных программ и участие в научной работе обучающегося, начиная с первого курса;

- использование индивидуальных заданий по профилю подготовки студентов.

В монографии описаны результаты использования свободно распространяемого программного обеспечения в области теплоэнергетики студентами теплоэнергетического профиля при изучении дисциплин «Информационные технологии», «Компьютерные технологии», а также в научной работе.

Использование СРПО позволяет студентам уже с первого курса знакомиться со своей специальностью, а затем, впоследствии, применять компьютерные технологии в специализированных курсах при более детальном их изучении. Возможность продемонстрировать модель технологических схем, технических

процессов, объектов; провести натурный или численный эксперимент и получить быстрый и наглядный результат способствует более глубокому пониманию изучаемой дисциплины.

Необходимость создания своих собственных программ при решении задач теплоэнергетики позволяет повысить качество обучения студентов.

Список литературы

1. Демиденко Л.Л. Комплексный подход при обучении студентов информатике и информационным технологиям / Л.Л. Демиденко, Г.М. Коринченко // Современное образование: содержание, технологии, качество: Сборник трудов XVII международной научно-методической конференции. – СПб., 2011. – С. 191–193

2. Демиденко Л.Л. Формирование информационной компетентности будущих специалистов юридического профиля / Л.Л. Демиденко, Г.М. Коринченко // Научные исследования и их практическое применение. Современное состояние и пути развития 2010: Сборник научных трудов по материалам международной научно-технической конференции. Том 6. Педагогика, психология и социология. – Одесса: Черноморье, 2010. – С. 56–58

3. Демиденко Л.Л. Инновационные и традиционные методы обучения информатике и основам компьютерных технологий будущих специалистов в области архитектуры / Л.Л. Демиденко, Г.М. Коринченко // Современные направления теоретических и прикладных исследований 2010: Сборник научных трудов по материалам международной научно-технической конференции. Том 21. Педагогика, психология и социология. – Одесса: Черноморье, 2010. – С. 5–7.

4. Демиденко Л.Л. Применение профессиональных компьютерных технологий подготовки архитекторов в системе непрерывного образования / / Л.Л. Демиденко, Г.М. Коринченко // Современные технологии непрерывного образования: Тезисы докладов Региональной научно-методической конференции (23–24 октября 2003 г.). – Магнитогорск: МГТУ, 2004. – С. 137–139.

5. Демиденко Л.Л. Использование информационных технологий при подготовке магистров. Международная научно-практическая конференция «Информационные технологии. Автоматизация. Актуализация и решение проблем подготовки высококвалифицированных кадров (ИТАП-2011)». В 3-х частях. Ч. 3. – Набережные Челны: Изд-во Камской гос. инж.-экон. акад., 2011. – С. 20–21.

6. Демиденко Л.Л. Использование информационных технологий специалистами в области экспертизы и управления недвижимостью / Л.Л. Демиденко, А.С. Туленкова, Т.О. Савченко // Математическое и компьютерное моделирование в решении задач строительства, техники, управления и образования: Сборник статей XVI международной конференции: МНИЦ ПГСХА. – Пенза: РИО ПГСХА, 2011. – С. 23–25.

7. Демиденко Л.Л. Автоматизация сметных расчетов / Л.Л. Демиденко, Г.Р. Галлямова // Математическое и компьютерное моделирование в решении задач строительства, техники, управления и образования: сборник статей XVI международной конференции: МНИЦ ПГСХА. – Пенза: РИО ПГСХА, 2011. – С. 20–23.

8. Демиденко Л.Л. Возможность использования свободно -распространяемого программного обеспечения при подготовке студентов-теплоэнергетиков. / Л.Л. Демиденко, Р.В. Хасанова, А.В. Мурзадеров, Н.Ю. Иосипенко, И.А. Хайруллин // Современные информационные технологии. – 2013. – №17 (17). – С. 239–243.

9. Демиденко Л.Л. Реализация расчета процесса горения газообразного топлива в ВВА / Л.Л. Демиденко, М.М. Лыгин // Материалы 15 Всерос. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и специалистов. – Магнитогорск, гос. техн. ун-т им. Г.Н. Носова, 2014. – С. 203–207

10. Демиденко Л.Л. Расчет количества тепловой энергии на горячее водоснабжение многоквартирного здания в ВВА / Л.Л. Демиденко, К.З. Нгуен // Материалы 15 Всерос. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и специалистов. – Магнитогорск, гос. техн. ун-т им. Г.Н. Носова, 2014. – С. 27–30.

11. Демиденко Л.Л. Автоматизированный расчет основности золы в зависимости от ее химического состава / Л.Л. Демиденко, Л.А. Закуцкая // Энергетики и металлурги настоящему и будущему России: Материалы 15 Всерос. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и специалистов. – Магнитогорск, гос. техн. ун-т им. Г.Н. Носова, 2014. – С. 25–27.

12. Демиденко Л.Л. Использование информационных технологий для моделирования ВТЗ на складах и в производственных помещениях / Л.Л. Демиденко, Р.Р. Хамзин // Сборники конференций НИЦ Социосфера. – 2016. – №21. – С. 39–42.

Демиденко Людмила Леонтьевна – канд. техн. наук, доцент кафедры информатики и информационной безопасности ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», Россия, Магнитогорск.
