

УДК 378.2:001.89

ПОДГОТОВКА ЭЛИТНЫХ ИТ-СПЕЦИАЛИСТОВ НА КАФЕДРЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ ТОМСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

А.В. Кудинов, Н.Г. Марков, А.Д. Чередов

Томский политехнический университет

E-mail: KudinovAV@tpu.ru

В октябре 2010 г. исполнилось 50 лет со дня основания кафедры вычислительной техники Томского политехнического университета. В статье подводятся итоги научно-педагогической деятельности кафедры за эти годы, описывается вклад сотрудников кафедры в развитие ИТ-образования, науки и промышленности России.

Ключевые слова:

Вычислительная техника, ИТ-образование, подготовка специалистов, научная деятельность.

Key words:

Computer engineering, IT-education, staff training, scientific work.

Введение

В октябре 2010 г. кафедра вычислительной техники (ВТ) Института кибернетики Томского политехнического университета отмечает полувековой юбилей. Созданная приказом Минвуза РСФСР в 1960 г., кафедра первой за Уралом начала подготовку инженеров по вычислительной технике.

За 50 лет менялись поколения ЭВМ, менялись программы обучения студентов и требования к специалистам по вычислительной технике и информационным технологиям. Профессорско-преподавательский состав кафедры ВТ учитывал это и всегда шел в ногу со временем: улучшал лабораторно-методическую базу кафедры, повышал свою квалификацию, активно вел научные исследования по актуальной тематике, создавал и аккредитовывал новые образовательные программы.

В данной статье описывается история становления кафедры ВТ как лидера в подготовке современных ИТ-специалистов. Приводятся основные результаты, достигнутые за 50 лет в области научно-образовательной деятельности. Показано, что имеющиеся сегодня лабораторно-методические ресурсы и высокий научно-педагогический потенциал профессорско-преподавательского состава кафедры позволяют готовить элитных специалистов по информационным технологиям.

1. Как все начиналось: экскурс в историю кафедры

Кафедра ВТ (первоначально — кафедра математических и счетно-решающих приборов и устройств — МСРПУ) была открыта в 1960 г. и первой за Уралом начала подготовку специалистов по вычислительной технике. Первым заведующим кафедрой, возглавлявшим ее в течение 28 лет, был профессор, д.т.н. Виктор Мартемьянович Разин.

В 1989 г. кафедру ВТ возглавил к.т.н., доцент Андрей Дмитриевич Чередов. С января 1997 г. и по сей день заведующим кафедрой ВТ является д.т.н., профессор, Заслуженный деятель науки РФ Николай Григорьевич Марков.

В составе кафедры первые два года работы было 5 преподавателей: заведующий кафедрой В.М. Разин и 4 ассистента (Н.В. Триханова, Р.Б. Феоктистова, И.Г. Смышляева, А.В. Триханов).

В распоряжении кафедры тогда была одна комната (ауд. 102 корпуса 10) площадью 40 кв. м., являющаяся и помещением кафедры, и учебной лабораторией, в которой находились сеточный электроинтегратор ЭИ-12 и электронная моделирующая установка ИПТ-5, составившие основу лабораторной базы по аналоговым вычислительным машинам.

Первоначально кафедра вела подготовку инженеров по специальности «Математические и счетно-решающие приборы и устройства», в 70-е гг. название специальности изменилось на «Электронные вычислительные машины», а в 80-е гг. стало «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети».

С 1991 г. кафедра перешла на многоуровневую систему обучения студентов по направлению «Информатика и вычислительная техника» с подготовкой бакалавров и магистров. При этом продолжилась подготовка на очном и заочном отделениях дипломированных инженеров по специальности «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» (1 год после бакалавриата для очной формы обучения и 6 лет для заочной формы). Первый выпуск бакалавров (30 человек) состоялся в 1995 г.

Выпуск первых магистров был в 1997 г. Сегодня они обучаются по двум магистерским программам: «Микропроцессорные системы (МПС)» и «Компьютерный анализ и интерпретация данных (КАИД)».

В 1998 г. на кафедре ВТ была открыта подготовка инженеров по специальности «Информационные системы (в нефтегазодобыче)», которая в 2000 г. получила название «Информационные системы и технологии» со специализацией «Геоинформационные системы», а с 2010 г. эта специальность была преобразована в бакалаврское направление под таким же названием.

2. Учебно-методическая работа и лабораторная база кафедры

В настоящее время на кафедре работает 22 преподавателя, из них 3 доктора наук, профессора; 12 кандидатов наук, доцентов; 2 старших преподавателя и 5 ассистентов.

В 2001 г. кафедра прошла аккредитацию образовательной программы и получила Сертификат Ассоциации инженерного образования России (АИОР) по специальности «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети». В этом же году кафедре был выдан Сертификат международной организации по стандартизации (ISO 9001:2000) системы менеджмента качества на предоставление образовательных услуг.

В 2003 г. аккредитовано в АИОР направление «Информатика и вычислительная техника», в 2004 г. повторно аккредитована АИОР специальность «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» и получен второй Сертификат ISO 9001:2000, разработана совместно с кафедрой Информатики и проектирования систем и прошла международную аккредитацию образовательная программа «Computer Engineering». В 2008 г. повторно аккредитована в АИОР образовательная программа по направлению «Информатика и вычислительная техника». Следует отметить, что подготовка к этим аккредитациям позволила не только улучшить качество программ, но и создать много новых учебных пособий и методических указаний к проведению лабораторных работ и практик.

Сегодня кафедра ВТ имеет мощную лабораторную базу: пять компьютерных классов, две учебных лаборатории, оснащенных современными стендами, микропроцессорными лабораторными установками и специальным программным обеспечением, лабораторию проектных работ. В настоящее время общее количество персональных компьютеров на кафедре более 100. Все компьютеры кафедры объединены в локальную сеть, имеющую выход в корпоративную сеть ТПУ и в глобальную сеть Интернет. Приобретено и активно используется в учебных и научных целях лицензионное системное и прикладное программное обеспечение.

На протяжении всех лет при кафедре работает аспирантура, а с 2008 г. — и докторантура. Несколько выпускников кафедры стали докторами наук, а десятки — кандидатами наук. В настоящее время на кафедре обучается 15 аспирантов, из них 4 иностранца.

Кафедра является участником ряда международных образовательных и научных проектов совместно с университетами Флоренции и Кальяри (Италия), университетом Ольберга (Дания), университетом Саарланда (Германия) и т. д.

В 2007–2008 гг. кафедра ВТ участвовала в выполнении Инновационной образовательной программы (ИОП) ТПУ по национальному проекту «Образование», в рамках которой была разработана магистерская программа «Компьютерный ана-

лиз и интерпретация данных», сегодня очень востребованная выпускниками бакалаврских программ. Ряд образовательных и научных ресурсов кафедры входят в Центр подготовки элитных специалистов по информационно-телекоммуникационным технологиям, созданный в Институте кибернетики в рамках ИОП ТПУ.



Рис. 1. Некоторые из наград кафедры

Только за последние три года преподавателями кафедры разработано и издано 11 учебных пособий суммарным объемом 102 печ. л., из которых 2 пособия с грифом УМО, 2 — с грифом СибРМУЦа [1, 2]. В 2009 г. доцентом Р.В. Ковиным и профессором Н.Г. Марковым был издан учебник с грифом УМО объемом 15,5 печ. л. [3].

3. Научные направления и основные результаты, полученные до 2000 г.

В первые годы работы кафедры направление ее научных исследований было связано с разработкой автоматизированных систем управления (АСУ) и систем научных исследований (АСНИ) для ускорителей заряженных частиц. В этом направлении были выполнены и защищены кандидатские диссертации преподавателями кафедры Н.В. Трихановой (1966 г.), В.П. Шерстобитовым (1967 г.), В.Л. Рябухиным (1969 г.), Л.А. Волынской (1975 г.), Ю.П. Забаштой (1973 г.) и докторская диссертация В.М. Разиным (1971 г.). В эти годы силами сотрудников кафедры под руководством доцента Н.В. Трихановой выполнялся один из первых крупных хозяйственных договоров по аэрокосмической тематике.

С 1967 г. сотрудники кафедры начали заниматься проблемами распознавания речевых сигналов. По этому направлению было выполнено несколько госбюджетных и хоздоговорных НИР. В ходе выполнения этих работ были получены следующие результаты:

- разработаны и внедрены в эксплуатацию в ряде организаций страны устройство для распознавания слов (защищено тремя авторскими свидетельствами);
- разработан и внедрен в эксплуатацию в ВПО «Тюменьгазпром» терминал с речевым вводом запросов, построенный на базе микро-ЭВМ, и устройство распознавания слов «Тронка».

Устройство «Тронка-1» (автор доцент А.Н. Осокин) отмечено Почетной грамотой президиума Центрального правления НТО «Приборпром» и Серебряной медалью ВДНХ СССР.

Работая по этой тематике, выполнили и защитили кандидатские диссертации Н.А. Кучер (1970 г.), А.Н. Осокин (1976 г.), В.Н. Степанов (1978 г.).

Другим научным направлением, которое сформировалось в конце 60-х – начале 70-х гг. прошлого века, было направление, связанное с разработкой средств автоматизированного контроля и диагностирования цифровых устройств.

По этой тематике ряд прикладных НИР был выполнен для СКБ «Промавтоматика», г. Омск. К результатам этих НИР относятся: «Подсистема программного контроля и диагностики для агрегированной системы средств управления движением (АСС-УД)» – ответственный исполнитель А.Д. Чередов; «Подсистема автоматизированного контроля и диагностики информационной сети» – ответственный исполнитель В.В. Салит.

Большой объем НИР был выполнен и внедрён на ПО «Контур», г. Томск, по автоматизированному построению проверяющих тестов для цифровых субблоков станков с числовым программным управлением. Были созданы и внедрены в эксплуатацию устройства функционального контроля микросхем УФКМ-86, БИС-1990. По этой тематике выполнили и защитили кандидатские диссертации преподаватели кафедры М.Н. Строганов (1968 г.), Н.П. Байда (1973 г.), П.П. Григорьев (1977 г.), А.Д. Чередов (1980 г.), В.В. Салит (1985 г.). Позднее, в середине 80-х гг., Н.П. Байда в этом же направлении защитил докторскую диссертацию и стал профессором, заведующим кафедрой Винницкого технологического института (Украина).

С развитием микропроцессорной техники НИР кафедры пошла по направлению её применения в различных областях техники. Под руководством к.т.н., доцента кафедры ВТ Г.П. Цапко (сейчас д.т.н., профессор, заведующий кафедрой автоматизации и компьютерных систем ТПУ) проводилась разработка систем управления космическими объектами с использованием тренажеров. Эта работа была награждена Серебряной медалью ВДНХ СССР.

В 1983 г. на Всероссийской выставке «Микропроцессоры в автоматизированных системах управ-

ления» прибор «МПТ-80», созданный в студенческом КБ «Сигнатура» под руководством старшего преподавателя (ныне доцента) кафедры В.В. Салит, был отмечен дипломом 1-й степени.

Наряду с проведением НИР по указанным направлениям было выполнено много хоздоговорных работ, также связанных с использованием средств вычислительной техники в различных областях народного хозяйства. Все работы были успешно внедрены. Назовем лишь некоторые из них:

- «Разработка специализированного аналогового устройства для управления процессами химического производства». Заказчик – Химический завод (г. Черчик, Узбекистан).
- «Исследование на АВМ движения ультрарелятивистских заряженных частиц в аксиальном магнитном поле при наличии вещества».
- «Применение методов математического моделирования в области решения задач механики грунтов».

В области создания и использования информационных технологий можно выделить четыре основных направления работ, проводимых в 90-е гг. прошлого столетия – начале XXI в.:

- создание локальной компьютерной сети 10 учебного корпуса ТПУ, в которой находятся кафедры и научные подразделения четырех факультетов;
- создание программных сервисных средств для формирования обучающей среды на базе серверного узла ТПУ в сети Internet;
- разработка виртуальных лабораторных работ, в том числе с удаленным доступом;
- разработка электронных учебников в мультимедийных средах.

Все эти работы проводились в рамках выполнения проектов комплексных программ развития ТПУ КПр-2000 и КПр-2005. Наибольший вклад в эти работы внесли преподаватели кафедры ВТ – А.Д. Чередов, А.Н. Осокин, Ю.Я. Кацман, К.В. Каплинский, Е.А. Мирошниченко.

На кафедре функционирует коммуникационный и серверный центры компьютерной сети 10 учебного корпуса ТПУ, администрирование и обслуживание которого осуществляют сотрудники кафедры. Созданы WWW- и FTP-серверы с информационным наполнением (учебные планы, рабочие программы, методическое обеспечение учебных дисциплин, электронные учебники и т. д.).

Созданы мультимедийные электронные учебники по ряду дисциплин образовательных программ кафедры.

Разработаны виртуальные лабораторные работы с использованием технологий Internet, по которым проводятся занятия со студентами дневной и заочной форм обучения.

4. Научные направления и результаты сегодняшнего дня

С 1997 г. в составе кафедры начала работать *научная лаборатория геоинформационных систем*.

Ее основателем и научным руководителем является профессор Н.Г. Марков. Заведующий лабораторией с 2002 г. — ученик Н.Г. Маркова, к.т.н., доцент А.В. Кудинов. Сегодня в составе лаборатории 16 сотрудников, в том числе 3 доцента, кандидата наук, 4 аспиранта, 4 инженера и 5 магистрантов.

Сотрудники лаборатории ведут научную работу по многим направлениям как теоретической геоинформатики, так и по созданию информационных систем и технологий различного назначения. Научные результаты находят свое отражение в десятках публикаций, в том числе в монографиях [4–7], статьях в журналах, выступлениях на международных конференциях. Лаборатория ежегодно участвует во всероссийских и международных выставках, в том числе, и за рубежом. Разработки коллектива отмечены десятками дипломов, медалей и специальных призов и премий, ряд сотрудников становились победителями и лауреатами многочисленных конкурсов различного уровня. Сформировавшаяся на базе кафедры и лаборатории *научная школа профессора Н.Г. Маркова по геоинформатике и геоинформационным технологиям* официально признана как ведущая научная школа России и поддержана грантами Президента РФ. Мировое научное сообщество признает ряд результатов школы как принципиально новые в геоинформатике. За период с 1995 г. по 2010 г. членами школы защищены 2 докторские диссертации, 18 кандидатских диссертаций и более 20 магистерских диссертаций.

Помимо научной деятельности лаборатория Геоинформационных систем имеет самые тесные связи с промышленностью. Ежегодно выполняется большой объем (более 3 млн р) хозяйственных работ, в основном, для предприятий нефтегазовой отрасли. Разработка лаборатории — корпоративная геоинформационная система «Магистраль-Восток» — широко известна как в России, так и за рубежом. В 2007 г. внедрение этой системы в ОАО «Газпром» признано компанией Microsoft одним из 5-и лучших бизнес-примеров использования технологий компании в мире.

Отличительной чертой лаборатории является подготовка специалистов по командно-проектному методу в рамках магистерской программы КАИД. Ключевая особенность метода — обучение студентов и магистрантов через их непосредственное участие в реальных коммерческих проектах. Магистрант наряду с сотрудниками лаборатории проходит полный цикл разработки и внедрения программного продукта, выступая в роли как разработчика, так и архитектора программных систем, тестера, специалиста по внедрению, менеджера проекта. Закончивший такую подготовку элитный специалист способен сразу, без дополнительных усилий, включиться в команду профессионалов любой компании, специализирующейся на разработке программного обеспечения. Благодаря этим качествам магистерская программа КАИД является одной из наиболее востребованных в универси-

тете с хорошим конкурсом, интересом со стороны абитуриентов из разных вузов России и ближнего зарубежья.



Рис. 2. В лаборатории геоинформационных систем

Длительное время на кафедре работает *научная группа цифровой обработки сигналов* под руководством к.т.н., доцента А.Н. Осокина. Задачи, решаемые этой группой, и полученные ее участниками результаты находятся на самом переднем крае мировой науки в области кодирования и сжатия данных.

Так, доцентом А.Н. Мальчуковым совместно с доцентом А.Н. Осокиным предложен класс полиномиальных помехоустойчивых кодов, которые в практически важных случаях обладают меньшей избыточностью, чем широко известные коды, такие как БХЧ и QECC. На их основе разработан пилотный проект системы автоматизированного построения кодеров на ПЛИС, микроконтроллерах, DSP. Ассистентом Д.В. Сидоровым совместно с доцентом А.Н. Осокиным разработан алгоритм сжатия полутонных и полноцветных изображений QWC, который по качеству распакованных изображений не уступает известным алгоритмам, таким как JPEG 2000, но менее требователен к ресурсам, что существенно при его аппаратной реализации. Разработаны алгоритмы и программы оценки качества восстановленных изображений MSSIM, AWS, fAWS. Магистрантом М.П. Шаробайко совместно с доцентом А.Н. Осокиным разработан алгоритм фрактального сжатия полноцветных изображений, по ряду показателей превосходящий известные аналоги. Результаты этой научной группы не раз были отмечены грантами, медалями РАН и Минобрнауки, дипломами всероссийских конкурсов НИРС. Эти результаты широко известны благодаря большому количеству публикаций, в том числе, в центральной печати и за рубежом.

Научно-исследовательская группа интеллектуальной обработки изображений ведет исследования на кафедре более 10 лет. Руководителем группы является профессор, д.т.н. В.Г. Спицын. Тематика исследований включает развитие методов вычислительного интеллекта, анализа изображений и обработки медицинских изображений. На данный момент в группу входит 11 человек, среди которых

1 профессор, доктор наук, 1 доцент, кандидат наук, 8 аспирантов и 1 магистрант. В последние годы по тематике группы защищена 1 кандидатская (Ю.Р. Цой) и 4 магистерских диссертации. Исследования группы поддержаны грантами РФФИ, Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере, фонда «Научный потенциал». Только за последние три года членами группы опубликовано свыше 30 статей в журналах и сборниках трудов международных конференций. Проводятся еженедельные научные семинары, а раз в два месяца проходят общегородские семинары, посвященные проблемам современного вычислительного интеллекта.

На кафедре в течение длительного времени под руководством доцента С.К. Кутявиной. работала *научная группа по автоматизированному проектированию средств вычислительной техники*, в которую обычно входило и большое число студентов. Группа выполнила ряд работ по оптимизации процессов проектирования в современных САПР.

В 2008 г. при кафедре создана ещё одна *научная лаборатория — дискретной и микропроцессорной техники*. Ее основными научными направлениями являются разработка и создание прецизионных электронных измерительных приборов и систем с ручным и программным управлением, комплексов медицинского назначения, автоматизированных систем электромагнитной диагностики установок ядерной физики. Возглавляет лабораторию профессор, д.т.н. В.Л. Ким. В НИР лаборатории участвуют доценты Ю.Я. Кацман и А.Д. Чередов, старший преподаватель А.Г. Столяров, ассистент И.В. Иванов, аспирант Д.С. Чебуренко.

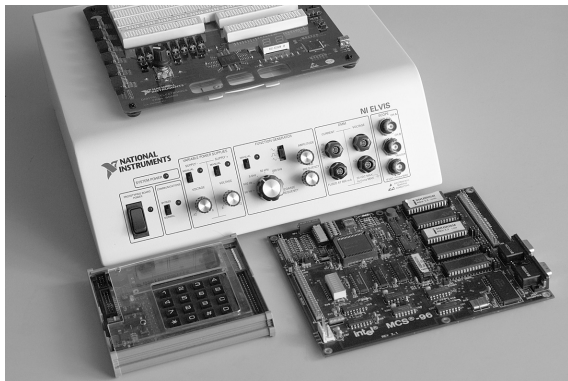


Рис. 3. В лаборатории дискретной и микропроцессорной техники

Несмотря на небольшой срок существования лаборатории, её сотрудниками получены существенные научные и практические результаты. Например, созданы многозначные меры ослабления типа ДИ-5 и ДИ-6, являющиеся национальными эталонами России. Совместно с кафедрой компьютерных измерительных систем и метрологии создан дифференциальный нановольтметр с микропроцессорным управлением и чувствительностью один нановольт. Эталоны ДИ-5, ДИ-6 и дифференциальный нановольтметр входят в состав по-

верочной установки высшей точности ПУВТ 52-А-87. Эта установка хранится во Всероссийском научно-исследовательском институте физико-технических и радиотехнических измерений, являющимся одним из главных метрологических центров Ростехрегулирования. Совместно с рядом научных коллективов Физико-технического института и Института неразрушающего контроля созданы модули сбора и обработки данных для электрофизической установки ТОКАМАК-КТМ, 32-х канальный автоматизированный комплекс для снятия и исследования электрокардиограмм и электроэнцефалограмм, автоматизированная установка для проверки медицинских нанoeлектродов УПЭ-2, которая включена в Госреестр средств измерений России. Эти исследования и разработки проводились в рамках ряда хозяйственных договоров, проектов по АВЦП Рособразования «Развитие научного потенциала высшей школы» и грантов РФФИ. Сегодня эта лаборатория является базовой при подготовке магистров по программе МПС.

Заключение

За 50 лет кафедра ВТ подготовила более 2500 специалистов только по дневной форме обучения, из них бакалавров — 340 человек, магистров — 50 человек и несколько сот инженеров, обучающихся на заочном отделении. Выпускники кафедры работают практически во всех регионах бывшего СССР и в ряде стран дальнего зарубежья. Следует отметить, что они всегда были и остаются востребованными.

Сегодня кафедра ВТ имеет мощную современную лабораторно-методическую базу и высокопрофессиональный профессорско-преподавательский коллектив, ведущий наряду с интенсивной педагогической деятельностью большой объем научных исследований по актуальной тематике. Научные результаты этого коллектива докладывались на многих российских и международных конференциях и опубликованы в виде монографий и в солидных научных журналах. Школа профессора Н.Г. Маркова по геоинформатике и геоинформационным технологиям официально признана ведущей научной школой России. Всё это указывает на то, что кафедра ВТ имеет соответствующие ресурсы и, используя их, успешно продолжает подготовку элитных специалистов по информационным технологиям.

Кафедра открыта к переменам, происходящим в российской системе высшего образования. Так, уже сегодня на кафедре разрабатываются образовательные программы с использованием кредитно-рейтинговой системы обучения студентов в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования третьего поколения.

Учитывая всё изложенное, можно уверенно предсказать дальнейшую успешную судьбу кафедры ВТ — старейшей за Уралом кафедры такого профиля.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ковин Р.В., Марков Н.Г. Геоинформационные системы. – Томск: Изд-во ТПУ, 2008. – 175 с.
2. Замятин А.В. Операционные системы. – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – 167 с.
3. Ковин Р.В., Марков Н.Г. Геоинформационные системы и технологии. – Томск: Изд-во ТПУ, 2009. – 267 с.
4. Кудинов А.В., Марков Н.Г. Геоинформационные технологии в управлении пространственными инженерными сетями. – Томск: Изд-во ТПУ, 2004. – 177 с.
5. Замятин А.В., Марков Н.Г. Анализ динамики земной поверхности по данным дистанционного зондирования Земли. – М.: Физматлит, 2007. – 176 с.
6. Ковин Р.В., Марков Н.Г. Геоинформационные технологии для анализа двумерных геополей. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2006. – 166 с.
7. Марков Н.Г., Мирошниченко Е.А., Сарайкин А.В. Теория PS-сетей и проектирование параллельных вычислительных систем. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2002. – 262 с.

Поступила 01.11.2010 г.