

# Инновационный проект нового тысячелетия

**Кафедра систем управления – одно из передовых подразделений ИГЭУ – празднует осенью этого года свое 50-летие. Вместе с этим коллектив кафедры отмечает еще одну особую дату: 10 лет работы уникальной учебно-научной лаборатории «Полигон АСУТП электростанций».**



А.Я. Копсов и Ю.С. Тверской на открытии полигона АСУТП

На открытии полигона, состоявшемся 26 октября 2001 года, заведующий кафедрой Ю.С. Тверской и весь коллектив кафедры СУ встречали высокопоставленных гостей: от РАО ЕЭС России – лауреата Государственной премии по науке и технике А.Я. Копсова, от Государственного научного центра РФ «НИИТеплоприбор» – П.А. Бутковского, а также представителей энергосистем и электростанций.

Позднее Полигон посещали ведущие ученые НИИ, вузов и специалисты отрасли: генеральный директор ГНЦ РФ «НИИТеплоприбор» С.И. Кузнецов, генеральный директор ООО «КВИНТсистема» А.Г. Уланов, генеральный директор Всероссийского теплотехнического института, чл.-корр. РАН, Г.Г. Ольховский и другие.

Что же привлекло известных энергетиков в этом проекте?

В конце 90-х годов прошлого века научный коллектив кафедры СУ, анализируя проблемы модернизации энергоблоков ТЭС, разработали концепцию технологии современных АСУТП электростанций и создали новое средство ее поддержки – «Полигон АСУТП электростанций».

Полигон максимально приближен к реальной АСУТП энергоблока, в которой вместо настоящего объекта управления используются модели котлов, турбин, оборудования пылеприготовления и др. Полевой уровень представлен типовыми исполнительными устройствами: регулирующими и запорными механизмами, двигателями механизмов собственных нужд. Сигналы от модели через имитаторы физической среды (датчики) поступают в физические и виртуальные микропроцессорные контроллеры. Контроллеры управляют технологическим

процессом и оборудованием в автоматическом и автоматизированном режимах. Верхний уровень системы представлен рабочими станциями оперативного контура, связанными в компьютерную сеть: операторская, архивная, событийная станции, станция приборных ошибок и другие – все, что реально работает на энергоблоке.

Для студентов и специалистов, которые проходят обучение на полигоне, существует зона проектирования, в которой пользователи могут изучать и проектировать типовые алгоритмы управления внутри контроллеров и рабочих станций. Кроме того, можно осуществлять и разработку более сложных интеллектуальных функций, например, пуск или остановку какого-либо оборудования.

Потенциал полигона АСУТП огромен, и многие его возможности используют студенты во время практических и лабораторных занятий. В основном обучаются будущие специалисты по управлению в технических системах. Во время всего учебного процесса по разным дисциплинам они изучают как отдельные элементы системы, представленные на полигоне: «железо», алгоритмическую часть, базы данных, графический интерфейс оператора, закрепляют теоретические и технологические курсы, так и особенности большой системы в целом. Аналогичные дисциплины ведутся не только на ИВТФ, но и на других технических факультетах – ЭЭФ и ТЭФ. В перспективах есть и занятия на полигоне у студентов ЭМФ.

Второе направление работ на полигоне – переподготовка специалистов энергетических предприятий. Переход от старой техники к новой, начавшийся более 10 лет назад, продолжается до сих пор. По этой причине на полигон несколько раз приезжали руководители предприятий, чтобы изучить новую технологию создания АСУТП и впоследствии адекватно принимать решения по модернизации вверенных им электростанций. Обучаемые специалисты цехов ТАИ, АСУТП, наладочных организаций выполняют в основном практическую работу: разрабатывают и эксплуатируют системы управления. Специалисты проектных институтов изучают особенности новой технологии сквозного проектирования.

Серьезная проблема энергетических

предприятий в том, что новая техника используется сегодня далеко не на 100 %, иногда персонал даже не знает, на что способна новая АСУТП. Для того чтобы понять возможности новых систем управления, в ИГЭУ приезжают и технологи: операторы цехов КТЦ, специалисты ХЦ, ЭЦ и др.

Третье направление работы на Полигоне, научное, заключается в том, чтобы научиться максимально использовать все ресурсы оборудования. Ученые ИГЭУ разрабатывают дополнительные функции (задачи), направленные на повышение эффективности работы АСУТП и энергоблока в целом. К таким задачам относятся: изучение особенностей АСУТП, диагностирование работы элементов системы, оптимизация режимов работы сложного оборудования.

Используя полигон как испытательный стенд можно отрабатывать сложные интеллектуальные алгоритмы управления, например, полностью воспроизводить пуск какого-либо оборудования. Тогда уже при реальных испытаниях большая часть ошибок будет выявлена в лабораторных условиях. Вообще, большая часть задач, которые возможно решать на полигоне, рассчитана на перспективу. Например, структура полигона представляет собой запатентованный программно-аппаратный комплекс для широкого класса специалистов, в котором целая группа людей (вахта) в реальном времени может отрабатывать штатные и нештатные ситуации на энергоблоке.

В процесс создания промышленного варианта Полигона, запланированного в составе Учебно-тренажерного центра 2-го пускового комплекса Ивановских ПГУ, участвуют ведущие специалисты и организации отрасли. Разработки с похожей концепцией в настоящее время начинают более широко внедряться на энергетических предприятиях, что подтверждает перспективность разработанной концепции.

Словом, объем проведенной работы по созданию полигона АСУТП огромен, а возможностями, которые есть у кафедры СУ, могут похвастаться лишь немногие вузы страны. Как отмечает профессор Ю.С. Тверской, важно не только, какое оборудование существует на кафедре, но и как оно используется. В лабораториях кафедры СУ постоянно кипит работа, функционирует научная школа «Теория и технология сложных систем управления».

Творческой энергии у коллектива ученых достаточно, мы же пожелаем им как можно больше возможностей для ее приращения!

Михаил Милославский

# ВВС: соответствуем вызовам времени

**В 2011 году на кафедре высокопроизводительных вычислительных систем ИГЭУ впервые в России был открыт набор бакалавров по профилю «Высокопроизводительные вычислительные системы на базе больших ЭВМ». Естественным, что у студентов, избравших этот профиль, возникает много вопросов о его перспективах и преимуществах. Ответы на них искал студент гр. 1-46 Илья Баусов, беседуя с заведующим кафедрой С.Г. Сидоровым, профессором Ф.Н. Ясинским (первым заведующим кафедрой) и старшим преподавателем Л.П. Чернышевой:**

– Профиль «Высокопроизводительные вычислительные системы на базе больших ЭВМ» привлек меня, прежде всего, теми возможностями, которыми открывались перед студентами в научной работе. Сейчас, когда я стал первокурсником, мне хочется гораздо больше знать о моей будущей профессии, о том, как появилась идея открытия нового профиля подготовки.

**Ф.Н. Ясинский:** Сегодня в мире существует огромная потребность в параллельных многопроцессорных вычислительных машинах, в мощных компьютерах, и, следовательно, востребованы специалисты, которые владеют искусством на них работать. Наш энергетический вуз имеет большой опыт по подготовке специалистов, умеющих моделировать системы энергоснабжения, поэтому оказался готовым к реализации этой задачи.

**С.Г. Сидоров:** Специалистов, которые могли бы использовать грамотно многопроцессорную вычислительную технику, в Ивановской области никто не готовит, а по России в целом ощущается их острая нехватка. Между тем использование суперкомпьютеров позволяет значительно ускорить процессы моделирования, получать компьютерные модели, выдающие результаты в режиме реального времени либо за разумное время. Однопроцессорные компьютеры могут решать задачи моделирования неделями, месяцами и даже годами, что зависит от сложности задачи. Многопроцессорные вычислительные устройства позволяют сохранить приемлемую точность и адекватность математической модели и получаемого по ней численного результата.

– Какие знания мы сможем получить, обучаясь по новому профилю подготовки?

**С.Г. Сидоров:** Вы сможете получить

фундаментальные знания в области математики, физики, классического и параллельного программирования, научитесь работать с базами данных, создавать компьютерные модели физических процессов и реализовывать



Первопроходцы новой специальности

их на многопроцессорной вычислительной технике.

– А где мы сможем применить наши знания?

**Ф.Н. Ясинский:** Это и авиация, и космос, и медицина, а лучше сказать, любая сфера, где необходимо моделировать процессы с помощью мощных компьютеров.

**С.Г. Сидоров:** Хочу добавить, что прежде всего мы готовим специалистов для энергетики. Здесь для решения многих задач требуется численное моделирование. Я имею в виду моделирование попадания молнии в электрооборудование, моделирование горения топлива, расчеты электрических и магнитных полей различного энергооборудования и др. Использование численного моделирования позволит выявить «слабые» места, что в свою очередь позволит повысить надежность и качество энергоснабжения, эффективность использования энергооборудования, дать рекомендации по улучшению его эксплуатационных характеристик.

В инженерной практике при поиске наилучшего решения приходится перебирать огромное количество различных вариантов. Грамотная работа наших выпускников значительно сократит время поиска наилучшего инженерного решения.

– С какого курса мы сможем заниматься научной работой по профилю подготовки?

**Ф.Н. Ясинский:** На первом курсе студенты постигают азы программирования и математики, а вот на втором курсе уже смогут принимать участие в разработке серьезных проектов. Студенты смогут заниматься моделированием молекулярных систем (как живых, так и неживых): физико-химических, биологических, экологических, энергетических и других.

– А на какой технической базе имеют возможность работать студенты? Насколько она отвечает современным требованиям?

**С.Г. Сидоров:** Как в учебном процессе, так и в научных исследованиях задействованы 128-ядерный кластер ИГЭУ и другие суперкомпьютеры, выход на которые обеспечен Российской академией наук и МЧС

России.

– Конечно, нас не может не интересовать проблема будущего трудоустройства. Где мы сможем работать?

**Л.П. Чернышева:** Мы не сомневаемся в том, что наши выпускники будут востребованы как в российских, так и зарубежных компаниях, таких как «Майкрософт», «СиСофт» и других. Спрос на специалистов в области высокопроизводительных вычислений очень высок: они могут работать в крупных научных и учебных центрах, проектных организациях, на оборонных заводах, быть руководителями вычислительных служб, системными администраторами на многопроцессорных системах. Многопроцессорные, многоядерные системы с поточной обработкой данных – это настоящее и будущее вычислительной техники.

– Большое спасибо за беседу. Очень хочется верить, что мы сделали правильный выбор.

Публикацию подготовила

Г.В. Токарева,

доцент кафедры ИИАЯ