

Будущее — за интеллектуальными системами

Звание лауреатов регионального конкурса в номинации «За лучшие научные, научно-технические и инновационные разработки молодых учёных» получили сотрудники Института систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН: к.т.н. Алексей Геннадьевич Массель, к.т.н. Алексей Николаевич Копайгородский, к.т.н. Ольга Викторовна Курганская, м.н.с. Роман Андреевич Иванов и м.н.с. Елена Владимировна Пяткова.

О сути и практической значимости работы мы беседуем с лауреатами и их наставником заведующей лабораторией информационных технологий в энергетике доктором технических наук Людмилой Васильевной Массель.

А.Г. Массель: Название нашей работы довольно длинное — «Интеллектуальная инструментальная среда для поддержки принятия решений при обосновании вариантов развития топливно-энергетического комплекса Иркутской области с учётом требований энергетической безопасности». Суть её в том, что мы предложили использовать интеллектуальные технологии для поддержки принятия решений, а именно онтологическое, когнитивное, событийное моделирование.

Нами разработана двухуровневая информационная технология, согласно которой вначале выполняется качественная оценка ситуации, а потом при необходимости подключаются различные программные комплексы и проводятся вычислительные эксперименты.

Разработка направлена на поддержку принятия решений как в исследованиях, так и для обеспечения энергетической безопасности. По нашему мнению, её можно использовать в структурах, которые принимают решения в области энергетики как на региональном, так и на общероссийском уровнях. Предложенные методы и технологии могут быть востребованы и в других областях, но первоочередной нашей целью была энергетика.

Мы предложили разрабатывать не единый монолитный программный комплекс, а инструментальную среду, интегрирующую различные компоненты. Это удобно для коллективных действий экспертов — им не нужно осваивать весь программный комплекс, каждый может использовать одно инструментальное средство для выполнения своей части работы. И мы, занимаясь проектом, чётко распределили обязанности. Например, Алексей Копайгородский разработал графическую среду Gr-modeling, на базе которой были реализованы основные компоненты.

А.Н. Копайгородский: Наша ИТ-среда основывается на трёх видах моделирования — онтологическом, когнитивном и событийном. Всё выполняется в единой графической среде. Реализация этих инструментальных средств осуществляется на технологической платформе, специально разработанной в нашей лаборатории. Технологическая платформа даёт возможность достаточно быстро и легко выполнять реализацию различных проектов, что и позволило нам сравнительно небольшим коллективом осуществить этот проект. На первом этапе выполняется онтологическое моделирование, то есть выделяются базовые понятия предметной области и взаимосвязи между ними. На втором — онтология преобразуется в когнитивные карты, где уже указывается взаимовлияние факторов. При необходимости когнитивный анализ можно дополнить событийным и посмотреть, как ситуация будет развиваться во времени.

— Если попытаться объяснить действие вашей разработки более популярно, для широкого круга читателей?

А.Г. Массель: Принцип действия такой: мы предлагаем вначале описать предметную область, в нашем случае это энергетика, и более наглядно представить знания о ней. С помощью когнитивного моделирования выявляем на втором этапе причинно-следственные связи факторов — что произошло, что повлияло, какие последствия это влечет. Событийное моделирование позволяет посмотреть на ситуацию в динамике.

— Вы уже применяли эти знания, эту систему на практике?

— Интеллектуальная ИТ-среда сейчас в основном используется в нашем институте, в прошлом году мы начали внедрять её в Белоруссии в рамках совместного проекта с Институтом энергетики ИАНБ. Была попытка внедрения в Иркутской области — в 2010 году мы подали предложение в Министерство экономического развития, труда, науки и высшей школы Правительства Иркутской области. Оно было признано Министерством связи и массовых коммуникаций РФ как одно из пилотных решений для развития электронного правительства в регионах РФ. Потом руководство области сменилось, и об этом забыли.



— Но, тем не менее, новое правительство на ваш проект обратило внимание, оценило его.

— Наши методы позволяют выполнять экспресс-анализ, быстро оценивать ситуацию на качественном уровне и предлагать стратегию действий, а потом, при необходимости, обосновывать предлагаемое решение с привлечением количественных показателей.

— Людмила Васильевна, расскажите, пожалуйста, как родилась идея разработки?

Л.В. Массель: У нас три основных направления исследований. Одним занимается молодая наша смена и надежда лаборатории, другое связано с созданием общей информационной инфраструктуры исследований энергетики, в частности для поддержки коллективной экспертной деятельности, а третье имеет дело с применением результатов при создании интеллектуальных энергетических систем (Smart Grid).

На то направление, за которое ребята получили диплом, мы вышли следующим образом. Для обоснования вариантов развития ТЭК традиционно использовались большие программные комплексы, модели большой размерности, проводились сложные многовариантные расчёты. В последнее время был принят комбинаторный подход, когда считалось до 5 млн вариантов, а потом эксперты выбирали наиболее правдоподобные и анализировали их. Мы предложили реализовать идею (которая родилась в институте ещё в 1980-х гг., но её тогда не удалось осуществить) — создать такую двухуровневую технологию, чтобы на первом уровне выполнять экспресс-оценку и по её результатам определять, какие варианты надо считать, и рассчитывать уже не 5 млн, а несколько основных.

— В этом сыграло свою роль появление суперкомпьютеров?

— И не только. Заметны достижения искусственного интеллекта плюс новая техника и новые взгляды, появились требования оперативной подготовки и принятия решений, обоснования стратегических решений, и поэтому мы предложили использовать как средства и методы искусственного интеллекта, так и интеграцию разнородных средств. Елена Пяткова, например, занимается моделированием угроз энергетической безопасности с использованием байесовских сетей доверия. Ольга Курганская разработала методический подход, на основе которого выполнена реализация инструментального средства для автоматизации перехода от верхнего, качественного уровня, к нижнему, количественному. Роман Иванов сделал очень интересную работу, связанную с 3D визуализацией, и теперь можно в графическом, трёхмерном виде представлять результаты энергетической безопасности. Благодаря интеграции всех этих технологий разработка приобрела законченный вид, привлекла внимание экспертов и была оценена как инвестиционный проект.

Конечно, пока есть проблемы с внедрением. Возможно, наш продукт ещё сложен для использования в органах власти, но я

уверена, что со временем проект будет непременно оценён и внедрён. Мы стремились к тому, чтобы интерфейс, обеспечивающий взаимодействие с пользователем, был достаточно простым и интуитивно понятным и лица, принимающие решения, могли использовать разные средства для отображения необходимой информации не только в таблицах, формулах и расчётах, но и в графике, цвете, объёме.

Мы живём в век информационных технологий. Ещё когда я работала над своей докторской диссертацией, мой руководитель показал мне книгу: «Информационные технологии — миллионные прибыли». Это было в начале 90-х и те, кто понял это тогда, процветают, а остальные — догоняют. Но надо сказать, что наш институт всегда очень внимательно относился к информационным технологиям и конкретно к нашим работам.

— Какие перспективы видите перед собой?

— Конечно, будем стремиться к тому, чтобы внедрить результаты. Сейчас разрабатываем проект, стараясь приблизиться к практическим нуждам региона. У нас родилась идея создания распределённой интеллектуальной интерактивной советующей системы, направленной на поддержку принятия решений в критических ситуациях. Иначе говоря, мы хотим сделать практический инструмент для лиц, принимающих решения — чтобы ЛПР «на входе в систему» описал ситуацию, а на выходе ему было предложено готовое решение.

Кроме того, в Институте систем энергетики разрабатывается концепция интеллектуальных энергетических систем (Smart Grid). Наш директор член-корреспондент РАН Н.И. Воропай возглавляет это направление исследований и пригласил нас в свой интеграционный проект. Мы развиваем в этом проекте взгляд на построение Smart Grid с точки зрения информационно-телекоммуникационных технологий и рассматриваем возможности применения наших интеллектуальных компонентов ещё и в Smart Grid, например, для управления режимами энергетических объектов.

Ещё хочу сказать, что у нас работают в основном ребята из ИРГТУ, где я возглавляю кафедру автоматизированных систем на факультете кибернетики. Кстати, и оба Алексея — Массель и Копайгородский — там преподают. К нам в аспирантуру приходят студенты уже нашей школы, наших традиций. Они «растут», участвуя в наших конференциях. Начиная с первого года, выступают с докладами. Только что на молодежной конференции Елена Пяткова заняла 1 место в отборочном туре. И на байкальских всероссийских конференциях «Информационные и математические технологии в науке и управлении», которые мы проводим уже 20 лет, ребята всегда активно выступают. Нас поддерживает РФФИ, причем есть гранты не только у меня, но и у моих учеников.

— Отечественные энергетики делают запросы на ваши разработки?

— Когда Алексей Массель защитил кандидатскую диссертацию, пришел запрос на нее от представителя компании «Системный оператор ЕЭС». Мы им работу отправили, но реакции пока нет. Бытует мнение, что в энергетическом секторе «проще поднять тарифы на копейку, чем вкладывать деньги в научные работы». Возможно, развитие концепции Smart Grid изменит ситуацию.

— Поясните, что даст эта концепция?

— Первоначально Smart Grid трактовались как умные электроэнергетические системы. Это обозначает, что на всех этапах: генерации, передачи и потребления электроэнергии должны использоваться интеллектуальные технологии, и преимуществом здесь будет в интеграции современных силовых и информационных технологий. За рубежом много внимания уделяют потреблению — «умные дома», гибкие тарифы и т.п. У нас начинают с верхних уровней. Пока энергетики уделяют основное внимание технологической инфраструктуре, силовым технологиям, но одновременно обязательно надо развивать и внедрять в энергетику передовые интеллектуальные технологии.

Г. Киселева, «НВС»
На снимке:

— Р.А. Иванов, Е.В. Пяткова, О.В. Курганская, А.Г. Массель, А.Н. Копайгородский.

Награды за участие в выставке

Со 2 по 5 апреля в Москве в Конгрессно-выставочном центре «Сокольники» проходил XVI Московский международный салон изобретений и инновационных технологий «Архимед-2013».

В коллективной экспозиции СО РАН было представлено шесть изобретений, защищённых патентами РФ, от трёх институтов Отделения (ИМЗ, ИХН, ИПНГ). Все разработки получили награды Салона:

Золотая медаль и диплом — Институт мерзлотоведения СО РАН (г. Якутск) за разработку «Способ хранения СЕМЯН с использованием естественного холода»;

Серебряная медаль и диплом — Институт химии нефти СО РАН (г. Томск) за разработку «Высокоэффективные технологии увеличения нефтеотдачи пластов с использованием композиции ГАЛКА»;

Бронзовая медаль и диплом — Институт проблем нефти и газа СО РАН (г. Якутск) за разработку «Деструкторы нефти и нефтепродуктов»;

Три бронзовые медали и дипломы — Институт мерзлотоведения СО РАН (г. Якутск) за разработки «Устройство для стабилизации температуры в закрытых помещениях»; «Устройство для охлаждения вечномёрзлых грунтов»; «Геокриогенный охладитель»;

Диплом почтения и благодарности — Сибирское отделение РАН за активное участие в организации и проведении Салона;

Кубок и Диплом почтения и благодарности — Новосибирская область за высокий уровень развития изобретательства в регионе.

Так как Новосибирская область была представлена на Салоне только экспозицией Сибирского отделения РАН, то Кубок был вручен организаторам коллективной экспозиции СО РАН.

Соб. инф.