



НОВЫЕ СТРАТЕГИИ ОБУЧЕНИЯ ИНЖЕНЕРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕД ВИЗУАЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И ОТКРЫТЫХ УЧЕБНЫХ ПЛАТФОРМ

Новопашенный И.В., Рыжов В. А., Сениченков Ю.Б , Шорников Ю.В.



<http://www.inmotion-project.net/index.php/en/>

Во многих областях инженерной деятельности накоплен большой опыт разработки и использования компьютерных моделей, в основе которых лежат традиционные, строго обоснованные, или эмпирические методы математического моделирования и современные технологии создания узнаваемых образов исследуемых или проектируемых объектов. Виртуальные образы объектов в сочетании с компьютерными инструментами исследования моделей, дополненные средствами планирования и обработки результатов вычислительных экспериментов, превращаются в автоматизированный виртуальный испытательный стенд. Такие виртуальные лаборатории с встроенными компьютерными инструментами, «заточенными» под конкретную проблему, давно уже стали повседневностью на производстве, и во многих университетах подготовка будущих инженеров предусматривает получение навыков работы с такими моделями.

Еще недавно компьютерные модели разрабатывались исключительно профессионалами и доставались инженерам-пользователям в виде готового ориентированного на конкретные задачи и трудно модифицируемого продукта. Сейчас положение изменилось — инструменты создания сложных моделей стали доступны широкому кругу пользователей, и настала пора учить инженера строить модели и разрабатывать нужный инструментарий самостоятельно. Моделирование, в основе которого лежат уравнения того или иного типа, — универсальный инструмент, и учить моделированию инженеров можно так же, как теперь учат вычислительной математике. В свое время вычислительная математика не признавалась базовой инженерной дисциплиной, используемые программные реализации численных методов рассматривались в основном как «черные ящики», и их использованию учили на конкретных прикладных задачах.

Аналогичная ситуация сейчас и с курсами компьютерного моделирования для инженеров. Практически во всех «математических» направлениях подготовки: Математика и компьютерные науки (01.02.00); Механика и математическое моделирование (01.08.00); Прикладная математика и информатика (01.04.00); Фундаментальная информатика и информационные технологии; Прикладная математика (ФГОС 01.03.04) — мы найдем в

программах подготовки дисциплины, связанные с моделированием — теорией моделирования, практикой применения математических методов моделирования, созданием новых программных продуктов для моделирования.

В то же время в группе инженерных направлений 09.03 математическое моделирование и особенно его современная форма — компьютерное моделирование — редко рассматривается как самостоятельная дисциплина. В то же время промышленные предприятия все чаще применяют инструменты моделирования различного типа и все больше заинтересованы в специалистах, умеющих работать с современными средами моделирования и связанными с ними программными продуктами. Приведем небольшую цитату из материалов, расположенных на сайте <http://www.ulniatech.ru/> Ульяновского научно-исследовательского института авиационной технологии и организации производства.

«Что сдерживает российские предприятия для применения программ математического моделирования (речь идет о программах Ansys/ls-dyna):

- Дорогостоящая лицензия. Не каждое промышленное предприятие может позволить себе программу стоимостью 50000 евро.
- Наличие хорошо подготовленного и обученного персонала. Не секрет, что для освоения этими программными продуктами необходима как хорошая начальная подготовка, так и необходимость обучения. Такое обучение весьма не дешево и дает результат только при постоянном использовании этих навыков. Самостоятельное же изучение данных программ (особенно ls-dyna) сложно и требует немалых усилий (и, как правило, не один год).
- Наличие высокопроизводительных компьютерных машин — одно их важных условий успешного использования программ конечно-элементного анализа.

Немаловажным условием развития данного направления является поддержка со стороны руководства предприятия».

Диагноз «болезней» поставлен точно:

- отсутствие подготовленных кадров,
- проблемы с использованием современного программного обеспечения при обучении,
- низкий уровень пропаганды современных компьютерных технологий среди производственников, особенно руководителей.

Проект «Новые стратегии обучения инженеров с использованием сред визуального моделирования и открытых учебных платформ (InMotion)», реализуемый международным консорциумом университетов в рамках программы Erasmus+, Capacity building in higher education, № 573751-EPP-1-2016-1-DE-EPPKA2-SBHE-JP, имеет две основные цели.

Первая связана с разработкой новых учебных курсов по моделированию для инженеров. Математическое моделирование для инженеров — это дисциплина, опирающаяся на математику, вычислительную математику, теорию алгоритмов, алгоритмические языки, в частности языки моделирования, и ее роль различна при подготовке специалистов физико-математических профессий и инженеров. Инженер должен в основном уметь применять математические методы и компьютерные инструменты моделирования для решения разнообразных практических задач и грамотно ставить новые задачи разработчикам методов и инструментов, то есть представителям физико-математических профессий.

Вторая связана с внедрением современных компьютерных технологий, поддерживающих процесс обучения — коллаборативной платформы Sakai. Мы рассматриваем платформу Sakai как инструмент, позволяющий преподавателю организовать учебный про-

цесс на современном уровне: размещать учебные материалы в открытой среде, четко контролировать учебный процесс, осуществлять мониторинг знаний студентов.

Создание единой открытой среды обучения требует обновления аппаратного обеспечения университетов-партнеров, создания комплекта учебных материалов и изменения существующих учебных планов подготовки студентов. Все эти работы будут осуществляться в реализуемом проекте.

В процессе работы над проектом будет создан «виртуальный» международный университет, объединяющий университеты из Германии, Испании, Словении, Малайзии и России, с реальными учебными группами, которым будут доступны разработанные учебные курсы, методические материалы, лабораторные работы.

Участники проекта солидарны в том, что моделирование для инженеров необходимо преподавать с единых позиций, опираясь на единую классификацию моделей, используя универсальные технологии, и давать навыки практической работы с различными инструментальными средами, применяемыми на предприятиях. Наши зарубежные коллеги используют пакеты Simulink, OpenModelica, а сотрудники российских университетов — отечественную среду визуального моделирования Rand Model Designer (СПБПУ) (www.mvstudium.com), ISMA (НГТУ) и Wolfram SystemModeler (СПбГМТУ).

Участников проекта объединяет и то, что многие из них являются членами европейской федерации обществ моделирования EuroSim (<http://www.eurosim.info>). Россию в Eurosim представляет Национальное Общество Имитационного Моделирования (НОИМ).

Кафедра РВКС активно участвовала в разработке отечественных сред моделирования AnyLogic, MvStudium, RMD. Сотрудники кафедры создали и опубликовали широко известные в России учебники по моделированию: «Имитационное моделирование систем», «Моделирование систем», «Объектно-ориентированное моделирование в среде RMD 7». Накопленный политехниками опыт позволил им взяться за разработку учебника по моделированию, который предлагается использовать на первых порах в университетах-участниках проекта в качестве единого, унифицированного учебника.

На ближайшие три года предусмотрено тесное взаимодействие между участниками проекта: короткие стажировки представителей университетов-партнеров в европейских университетах, совместная работа над новыми учебными программами и учебными материалами, проведение обучения студентов трех уровней подготовки по обновленным программам, разработка студентами научно-образовательных мини-проектов. В рамках конференций КОМОД-2018 и КОМОД-2019 на площадке СПбПУ будут проведены международные летние школы по компьютерному моделированию, которые должны продемонстрировать действенность новых учебных программ, методик обучения и учебных материалов — показать достигнутые компетенции студентов, прошедших тестовое обучение по разработанным в рамках проекта программам.



Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union