



Информационные технологии

КАК КЛЮЧЕВОЙ ЭЛЕМЕНТ ПРИ ПОДГОТОВКЕ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ИНЖЕНЕРОВ-СТРОИТЕЛЕЙ

Подготовка инженеров-строителей, способных создавать и реализовывать самые разнообразные проекты, сопряжена с необходимостью существенного реформирования всего образовательного процесса. Объективная необходимость такой перестройки диктуется начавшимся коренным научно-техническим перевооружением нашей промышленности, связанным с масштабным внедрением современных компьютерных технологий.

В 90-х годах XX века ведущие мировые державы перешли предсказанный еще Норбертом Винером рубеж, разделяющий "век энергетики" и "век информатики". Это сопровождалось глобальным перевооружением всех отраслей промышленности компьютерными системами и потребовало огромных

капиталовложений — в том числе в разработку всевозможных программных средств для автоматизации инженерной деятельности. Процесс исторический, хотя современникам непросто бывает осознать глубину и значение происходящих на их глазах перемен. По заключению Национального научного фонда США, внедрение систем САПР в различные сферы инженерной деятельности имеет больший потенциал повышения производительности труда, чем все известные технические нововведения со времен открытия электричества.

Ввиду объективных причин российская промышленность заметно отстала от лидеров мировой экономики. Но путь, по которому ей предстоит идти, определен ясно: коренная перестройка процесса инженерного труда, основанная на по-

всеобщем внедрении современных информационных технологий. Уже сегодня на мировом рынке успешно конкурируют российские научные и проектные организации, стратегически верно спланировавшие свое развитие и заблаговременно вложившие средства в информационное перевооружение. По всей видимости, грядущее десятилетие станет для России временем окончательного перехода жизнеспособных организаций на комплексное использование информационных технологий и весьма болезненным периодом полного краха тех, кто не сумел или не пожелал этого сделать...

Любая технологическая перестройка промышленности бесперспективна, если она не обеспечена соответствующими кадрами. В этой связи необходимо оценить качество выпускников наших вузов, их соот-

ветствие современным реалиям и зарубежным стандартам. Такие экспресс-сопоставления проводились нами на примере студентов инженерно-строительного факультета СПбГПУ, ежегодно проходящих обучение в международной школе в Норвегии. Оказалось, что по сравнению с зарубежными сверстниками наши студенты обладают большим объемом фундаментальных знаний, имеют больший инженерный кругозор, но уступают в решении практических инженерных задач. К сожалению, наше образование дает устаревшие технологии применения знаний. Наш выпускник может рассчитать строительную конструкцию, но будет это делать вручную и довольно долго. А его зарубежный коллега, владеющий соответствующими программными средствами, произведет расчеты намного быстрее и, кроме того, сможет оптимизировать сортament металлопроката, выдать необходимые спецификации и рабочие чертежи. Конечно, такой специалист более ценен и для нашей промышленности.

Формирование специалиста, способного эффективно работать в XXI веке, должно осуществляться через насыщение учебных планов информационно-технологическими компонентами и развитие переподготовки кадров. Следовательно, требуется пересматривать содержание и состав общепрофессиональных и специализированных дисциплин. Необходимы условия для формирования штата преподавателей, владеющих современными технологиями, и инфраструктура переподготовки кадров по профильным информационно-технологическим приложениям.

В мире создано немало программных средств (CAD/CAM/CAE), обеспечивающих повышение производительности труда специалиста-строителя. По ряду причин наибольшее распространение получил CAD, однако в учебном процессе должен быть представлен по возможности широкий круг полезных и эффективных программных комплексов. В



СПбГПУ на основании детального анализа рыночных потребностей и предложений пришли к выводу, что для формирования специалиста-строителя надо ориентироваться на изучение наиболее простых проблемно-ориентированных программных комплексов, позволяющих быстро и эффективно решать практические задачи. Изучение более сложных наукоемких комплексов (ANSYS, ABACUS, COSMOS) также целесообразно, но при подго-

...для формирования специалиста-строителя надо ориентироваться на изучение наиболее простых проблемно-ориентированных программных комплексов, позволяющих быстро и эффективно решать практические задачи.

товке специалистов более высокого уровня — магистров и аспирантов. В любом случае отбор информационно-технологических компонент, программных комплексов является для профессорско-преподаватель-

ского корпуса задачей непростой и ответственной.

Курс "Инженерная графика", на наш взгляд, должен базироваться на применении AutoCAD. Практически все известные авторам проектные организации строительного профиля перешли на использование этого программного продукта, и "ручное" черчение используется очень редко. Следовательно, вся практическая работа в рамках курса должна выполняться на компьютерах. Это обстоятельство требует предварительного знакомства с основами использования AutoCAD (двумерная графика), полезно введение курса трехмерной графики и пространственной визуализации (трехмерная часть AutoCAD и программный комплекс 3D Studio VIZ).

Курс "Архитектура" следует дополнить изучением одного из распространенных пакетов архитектурного проектирования (Autodesk Architectural Desktop, ArchiCAD). Возможно также изучение упрощенных технологий, связанных с применением программ-надстроек к AutoCAD (например, МАЭСТРО).

В курсе "Инженерная геодезия" необходима практическая работа с современными приборами, автоматизирующими съемку и регистрацию геодезической информации, а также изучение программных средств для обработки геодезической информации и построения цифровых карт местности (Autodesk Land Desktop — Autodesk Survey, ПЛАНИКАД — CADrelief). Расширить это направление можно изучением геоинформационных систем (Autodesk Map).

Курсы **сопротивления материалов, строительной механики, металлических и железобетонных конструкций** обязательно должны включать изучение современных расчетных комплексов (SCAD, STAAD Pro),

позволяющих рассчитать сложные металлические или железобетонные конструкции, выбрать металлопрокат или армирование в соответствии с отечественными или зарубежными стандартами, выпустить необходи-



♦ Группа слушателей архитектурного бюро УННО-А



♦ Слушатели – сотрудники "Лентрансгаза" с преподавателем Ю. И. Ананьевым

мые рабочие чертежи и спецификации.

Курс **"Механика грунтов"** также должен сопровождаться изучением компьютерных программных средств (например, PLAXIS), с помощью которых выполняется конечно-элементный анализ деформации и устойчивости в проектах, связанных с геотехнической инженерией.

Курсы **"Инженерная мелиорация"**, **"Автомобильные и железные дороги"** могут опираться на возможности таких программных продуктов, как Autodesk Land Desktop, Autodesk Civil Design и PLATEIA.

Курс **"Экономика, организация и планирование строительства"** должен включать в себя знакомство с автоматизированными рабочими местами проектов производства работ и проектов организации строительства (АРМ ППР и АРМ ПОС), высокопроизводительными программными комплексами для выполнения

сметных расчетов (АРОС), программными средствами для управления строительством (ПО "Бастин") и управления проектами (MS Project и Project Expert).

Таким образом каждый учебный курс, так или иначе связанный с проектированием, должен быть сориентирован на тот или иной программный комплекс и предлагать не только общие принципы выполнения работ, но и начальные практические навыки их реализации с помощью современных технических средств.

Внедрение информационных технологий должно начинаться с обеспечения соответствующих возможностей высшей школы. На протяжении последнего десятилетия государство практически не вкладывает денег в материально-техническое обеспечение даже ведущих вузов страны. В этих условиях одним из возможных путей сохранения уровня Российского Инженера ста-

новится поиск взаимовыгодных форм сотрудничества вузов с проектными и строительными организациями.

Для решения комплексных проблем, связанных с внедрением современных компьютерных технологий, на базе школы САПР, основанной Ю. С. Васильевым еще в начале 70-х годов, был создан Центр информационных технологий в строительстве (ЦИТС). Он действует в структуре Инженерно-строительного факультета СПбГПУ при поддержке компаний Consistent Software и "Бюро ESG". Президент СПбГПУ, академик РАН Ю. С. Васильев всемерно поддерживает развитие этого направления как в области научных исследований, так и в сфере образовательных программ.

Сегодня ЦИТС, имеющий статус авторизованного учебного центра компании Autodesk, разрабатывает рекомендации по внедрению в учебный процесс тех или иных компью-



♦ Группа слушателей ЛенспецСМУ



♦ Группа слушателей ПИБ



Рис. 1. Структурная схема взаимодействия ИСФ и ЦИТС при внедрении информационных технологий

терных технологий; совместно с администрацией факультета, компьютерными фирмами и спонсорами обеспечивает оснащение учебного процесса современными программными средствами; оказывает содействие в комплексном развитии компьютерной сети Инженерно-строительного факультета (ИСФ); помогает преподавательскому составу ИСФ в освоении новых программных средств; проводит обучение студентов ИСФ и переподготовку специалистов строительных фирм по практическому применению различных программ-

ных средств. При поддержке ЦИТС на факультете создано Студенческое конструкторское бюро, которое обеспечено заказами от отечественных и зарубежных фирм, связанных в основном с векторизацией и редактированием чертежей. В 2001 году на базе ЦИТС открыта первая специализация, реализующая концепцию развития программ обучения за счет внедрения информационно-технологических компонент: "Компьютерные технологии в воднотранспортном строительстве". Структурная схема, отражающая деятельность ЦИТС, представлена на рис. 1.

Обучение строительным информационным технологиям в рамках учебного процесса, переподготовка кадров для промышленности осуществляются с использованием потенциала профессорско-преподавательского коллектива СПбГПУ и ведущих специалистов промышленных предприятий. В рамках компьютерной сети создаются и действуют проблемно-ориентированные учебные классы. Структурную схему компьютерной сети и список учебных классов см. на рис. 2.

Наряду с внедрением в учебный процесс информационных техноло-



Рис. 2. Компьютерная сеть инженерно-строительного факультета СПбГПУ



▲ Декан Инженерно-строительного факультета СПбГПУ профессор, д.т.н. А. И. Альхименко



▲ Директор ЦИТС профессор, д.т.н. А. С. Большев

гий, ЦИТС ведет большую повседневную работу, связанную с повышением квалификации специалистов. В отличие от ряда обучающих коммерческих организаций, центр как структурная единица университета обладает государственной лицензией на образовательную деятельность, использует стандартные учебно-методические разработки и выдает свидетельства установленного образца. К преподаванию базовых программных продуктов привлекаются ведущие ученые и специалисты. Занятия проводят проф., д.т.н. В. Л. Баденко, проф., д.т.н. В. В. Белов, проф., д.т.н. А. С. Большев, проф., д.т.н. Н. И. Ватин, проф., д.т.н. Г. К. Осипов, доц., к.т.н. Л. И. Кубышкин, проф., к.т.н. И. А. Константинов, а также сертифицированные специалисты компании "Бюро ESG" Ю. И. Ананьев, к.ф.-м.н. Н. Н. По-

лещук, Т. Ю. Панкова и И. Н. Чиковская.

За неполных два года работы ЦИТС подготовлены специалисты для более чем двух десятков организаций строительного и архитектурного профиля, среди которых ЛенспецСМУ, Проектный институт №1, ОАО "Трансмост", Лентрансгаз, ОАО НИПИ Ленметрогипротранс, ГТ Инспект, ОАО "Чалс", ОАО "СКАТ", Архитектурное бюро "УНИО-А" и др.

Актуальная задача формирования нового поколения инженеров-строителей требует существенного и незамедлительного расширения спектра изучаемых компьютерных приложений, развития материально-технической базы, укрепления и обновления кадрового состава высшей школы. Повторим: в условиях современной России решить эти задачи можно только на основе новых

форм взаимовыгодного сотрудничества университетов с научно-техническими и коммерческими организациями. Именно это сотрудничество позволяет обеспечить приток квалифицированных кадров: основу эффективности и конкурентоспособности любого производства.

*Александр Альхименко,
Александр Большев
СПбГПУ*

Тел.: (812) 247-5954

E-mail: Bolshev@cef.spbstu.ru

Александр Тучков

Бюро ESG

Тел.: (812) 430-3434

E-mail: atuchkov@esg.spb.ru

Игорь Фертман

Consistent Software SPb

Тел.: (812) 430-3434

E-mail: fertman@csoft.spb.ru



▲ Александр Тучков, к.т.н., Бюро ESG



▲ Игорь Фертман, Consistent Software SPb