

ИНЖЕНЕРНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Ю.В. Трофименко
Заслуженный деятель науки РФ
доктор технических наук, профессор
заведующий кафедрой «Техносферная безопасность»
МАДИ
г. Москва
ywtrofimenko@mail.ru

З.С. Сазонова
доктор педагогических наук, профессор
зам. заведующего кафедрой
инженерной педагогики
МАДИ
г. Москва
zssazonova@yahoo.com

Т.В. Федюкина
аспирант кафедры
инженерной педагогики
МАДИ
г. Москва
tatyanatimoshkova@yandex.ru

Формирование научно-образовательной среды при подготовке бакалавров по инженерной экологии для дорожно-транспортного комплекса"

Анализируется реализуемый в МАДИ процесс самосовершенствования единой системы науки и образования в области инженерной экологии. Научно-образовательная среда вуза рассматривается как фактор качества профессиональной подготовки студентов к решению современных проблем экологической безопасности в дорожно-транспортном комплексе (ДТК)

Ключевые слова: наука; образование; инженерная экология; экологическая безопасность; дорожно-транспортный комплекс; фактор качества; самосовершенствование развитие

Введение

Для решения сложных экологических проблем, связанных с непрерывным ростом транспортной нагрузки, бакалаврам, работающим на предприятиях дорожно-

транспортного комплекса, необходима инженерно-техническая и системная экологическая подготовка, включающая теоретическую и практическую составляющие. В Московском автомобильно-дорожном государственном техническом университете (МАДИ) подготовка бакалавров в области транспортной экологии осуществляется в условиях интеграции профессионального образования с фундаментальными и прикладными научными исследованиями, выполняемыми в рамках развивающейся в вузе научной школы по техносферной безопасности.

Системность фундаментальных и прикладных исследований в области транспортной экологии

Научные исследования в области транспортной экологии выполняются в МАДИ более двадцати лет с момента создания членом-корреспондентом РАН, доктором технических наук, профессором В.Н. Луканиным научной школы. В состав коллектива, приступившего к исследовательской работе в рамках научной школы, вошли сотрудники образованного при МАДИ в 1993-м году научно-исследовательского института энерго-экологических проблем автотранспортного комплекса (АТК) (НИИ ЭПАК) и новой кафедры университета «Промышленно-транспортная экология». В 2003г. кафедра получила название «Инженерная экология», а с 2006г. - «Техносферная безопасность».

В настоящее время научная школа по техносферной безопасности в МАДИ успешно развивается. Спектр направлений исследований непрерывно расширяется, но направление «экологическая безопасность», по-прежнему, остается определяющим [1]. Для решения существующих в этой области проблем и обоснованного прогнозирования новых вызовов, которые могут возникнуть в будущем, ученые, работающие на кафедре, осуществляют непрерывный мониторинг реальной транспортно-экологической ситуации в стране и в мире. Системный мониторинг экологической ситуации на транспорте включает наблюдения, измерения, сравнительный анализ реальных результатов измерений с прогнозируемыми, выявление причин различий между полученными данными и теми, которые ранее прогнозировались, осмысление сущности этих причин, связанных с новыми факторами, которые в предыдущий период были мало значимыми. Результаты многоаспектного мониторингового исследования становятся основой для выявления и всестороннего изучения закономерностей проблемного поля транспортной экологии.

Основными методологическими принципами научной и педагогической деятельности коллектива, работающего в рамках научной школы по техносферной безопасности, являются:

- Мобильное использование результатов выполненных фундаментальных и прикладных исследований для решения реальных проблем экологической безопасности ДТК;
- внедрение новых научных результатов в содержание профессиональной подготовки студентов;
- формирование у студентов стремления к исследовательской деятельности;
- включение студентов в состав коллективов, выполняющих комплексные научные исследования и проекты.

В период становления научной школы по транспортной экологии (1993-2002 годы) были сформированы научные основы транспортной экологии. Выполненные в это время научные исследования, главным образом, были ориентированы на решение проблем обеспечения «экологичности» транспортных средств и дорожных сооружений, их гармоничного встраивания в окружающую природную среду.

В теоретическом плане основное внимание ученых было сосредоточено на разработке теоретического базиса, необходимого для решения практически важных проблем, связанных с созданием экологически чистых энергоустановок и

автотранспортных средств. В этот период активно разрабатывались следующие методы: математического моделирования; оптимизации энерго-экологических процессов в транспортных природно-технических системах; прогнозирования, в том числе, в условиях неопределенности; создания банков данных с экологическими характеристиками отдельных транспортных средств и энергоустановок, а также их совокупности на урбанизированной территории.

Уже в первое десятилетие развития научной школы по транспортной экологии учеными МАДИ была сформирована аксиоматика транспортной экологии как прикладной науки и идентифицированы источники воздействий автомобильно-транспортного комплекса (АТК) на окружающую среду. Одновременно с этим научным коллективом были разработаны новые методы описания и математического моделирования исследуемых процессов и объектов и, что принципиально важно, - методы проверки адекватности результатов расчетных оценок. Одновременно с выполнением теоретических исследований развивалась экспериментальная база, и было выполнено большое число прикладных исследований.

В первые годы нового века приоритеты инженерной деятельности в АТК были переосмыслены. Экологические критерии и ограничения стали рассматриваться в качестве определяющих факторов развития транспортных систем и технологий. Развитие научных исследований в области транспортной экологии вышло на новый уровень проблематики, были определены новые приоритеты.

В этот период в сферу научных исследований был введен новый объект – природно-техническая система (ПТС). Исследование свойств этой системы позволило решать комплексные задачи, связанные с оценкой взаимодействия ее техногенной и природной компонент, оценивать их безопасность с учетом взаимного влияния.

В процессе выполненных в МАДИ теоретических и экспериментальных исследований было установлено, что механизмы взаимодействия объектов АТК с окружающей природной и социальной средой существенно различаются и динамично изменяются в соответствии с эволюцией проблемного поля транспортной (автодорожной) экологии.

Разработанные в МАДИ в условиях интеграции фундаментальных и прикладных исследований оригинальные методы научных исследований, а также научно-методологические и научно-методические подходы, алгоритмы управления, научные методы расчета инженерных и биотехнических систем для очистки от транспортных загрязнений и сформированные научно-методические основы обеспечения надежности (безопасности) транспортных систем являются общепризнанными.

К числу решаемых в настоящее время коллективом кафедры техносферной безопасности МАДИ наиболее значимых проблем экологической безопасности в ДТК относятся: оценка ресурсо- и средовоспроизводящей способности природных и техногенных ландшафтов, рекреационного потенциала территории под воздействием транспортных объектов; разработка инженерных технологий и систем обращения с отходами деятельности ДТК, энерго- и ресурсосбережения, включая использование возобновляемых источников энергии; конструирование искусственных экосистем на придорожных территориях для обеспечения стабильности и поддержания устойчивого равновесного состояния экосистем.

Актуальность выполняемых в МАДИ фундаментальных и прикладных научных исследований в области транспортной экологии обеспечивается непрерывностью процесса получения объективной информации об эволюции проблемного поля транспортной экологии. Мобильное практическое внедрение научных результатов в процессы выполнения проектов, принципиально важных для решения проблем транспортной экологии на локальном, региональном, отраслевом и национальном уровнях,

обеспечивается системной целостностью фундаментальных и прикладных исследований, высоким научным уровнем ученых, работающих в составе коллектива научной школы МАДИ, опытом и энтузиазмом совместно работающих преподавателей, аспирантов и студентов. Все эти наработки внедряются в учебный процесс [2-5].

Научно-образовательная среда подготовки бакалавров к обеспечению экологической безопасности в дорожно-транспортном комплексе

Несмотря на широкое использование в научных и педагогических публикациях понятия «научно-образовательная среда», однозначное определение для него в настоящее время отсутствует. В данной работе «научно-образовательная среда» вуза понимается авторами как подсистема характерного для вуза социально-культурного пространства, являющаяся зоной взаимодействия субъектов научной и образовательной деятельности, осуществляемой в контексте имеющихся в вузе конкретных условий. В МАДИ структура этих условий включает: технопарк университета, научно-исследовательские и учебно-исследовательские лаборатории, Центр инженерной педагогики, обеспечивающий процессы мобильного повышения квалификации преподавателей в соответствии с международными требованиями, инновационные педагогические технологии студенто-ориентированного образовательного процесса, участие в выполнении международных проектов и другие.

Начиная с момента зарождения научной школы по транспортной экологии процессы научных исследований, выполняемых преподавателями кафедры техносферной безопасности, других кафедр (химии, высшей математики, инженерной педагогики, строительно-дорожных материалов и др.) и организуемый ими образовательный процесс по дисциплинам подготовки являются неотделимыми друг от друга. Новые результаты, полученные преподавателями при выполнении научных исследований, ежегодно встраиваются в обновляемое ими содержание дисциплин кафедры, а исследовательский метод, как универсальное средство личностно-ориентированного обучения и развития системного мышления студентов, включается в структуру используемых педагогических технологий.

Члены кафедры, совмещающие научные исследования с преподавательской деятельностью, являются главными субъектами формирования и развития инновационной научно-образовательной среды, оказывающей сильное влияние на менталитет будущих выпускников вуза и качество их профессиональной подготовки.

Научно-педагогический коллектив кафедры «Техносферная безопасность» рассматривает целенаправленное развитие научно-образовательной среды профессиональной подготовки бакалавров в сфере экологической безопасности как коллективную проектную деятельность, ориентированную на создание организационно-педагогических условий, необходимых для формирования готовности выпускников МАДИ к решению существующих и прогнозируемых системных проблем транспортной безопасности [5], включающих проблемы транспортной экологии.

Многолетний опыт научно-педагогической деятельности сотрудников кафедры «Техносферная безопасность» доказал, что внедрение результатов и методов научных исследований в образовательный процесс профессиональной подготовки студентов МАДИ является условием и средством формирования в университете научно-образовательной среды, способствующей обеспечению качества профессиональной подготовки, отвечающей требованиям современных предприятий дорожно-транспортного комплекса.

Принципиальное значение для профессиональной подготовки бакалавров в области транспортной экологии имеет современный лабораторный практикум. Кафедра имеет 4 лаборатории, одна из которых – межкафедральная, организованная совместно с кафедрой инженерной педагогики, а также учебно-исследовательский центр, расположенный на

территории технопарка (полигона) МАДИ и научно-образовательный центр по транспортной безопасности, организованный совместно с ИПК МАДИ.

Основой для постановки большинства лабораторных работ, выполняемых студентами, стали конкретные практические результаты научных теоретических и прикладных исследований, полученные преподавателями кафедры в процессе решения актуальных проблем транспортной экологии. Для проведения учебного, учебно-исследовательского и научного процессов создана соответствующая материальная база, включающая комплекс современных научных приборов и лабораторного оборудования, необходимых для оценки различных видов «загрязнения» окружающей природной и социальной среды в результате транспортной деятельности, тренажеры и «парк» современных компьютеров, объединенных в локальную сеть с выходом в Интернет.

Формированию неформального интереса студентов к изучаемым дисциплинам и исследованиям способствует авторитет преподавателей – руководителей проектов, авторов многочисленных научных статей, учебников и учебных пособий.

Синергетическая сущность совместного развития науки и образования

Стратегией деятельности преподавательского коллектива кафедры техносферной безопасности, направленной на обеспечение опережающего качества подготовки бакалавров в сфере экологической безопасности в ДТК, является развитие взаимосвязей между процессами образовательной и научной деятельности, осуществляемое на основе принципов системности, взаимной заинтересованности и непрерывности.

Накопленный на кафедре опыт интеграции образования и науки доказал, что ее результатами являются синергетический эффект, стимулирующий появление инновационных результатов, имеющих как научную, так и образовательную значимость и, что является принципиально важным, - безусловное трудоустройство выпускников по специальности.

Выполнение преподавателями, аспирантами и студентами кафедры совместных исследований и практико-ориентированных проектов способствует формированию особой атмосферы коллективного творчества, освоению такого метода активного познания, воспитания и развития как научно ориентированная дискуссия и достижению качества результатов подготовки, отвечающего современным требованиям.

В настоящее время подготовка бакалавров по дисциплинам учебного плана обеспечивается преподавателями кафедры техносферной безопасности и других кафедр в соответствии с интегрированными требованиями ФГОС ВПО, отечественных работодателей и международных проектов «Tuning» и «CDIO». Значительную часть (1/3) преподавателей составляют бывшие выпускники кафедры. Они, внедряя объективно востребованные инновации, стремятся сохранять лучшие традиции научно-образовательного коллектива, подтверждая своей деятельностью продуктивность взаимной дополнительности традиций и инноваций.

Компетентностный подход к подготовке бакалавров в сфере экологической безопасности на автомобильно-дорожном транспорте

С сентября 2011-го года фактически, а с сентября 2013 г. юридически в отечественном образовании произошли кардинальные изменения, масштабы и глубина которых не имели аналогов в предшествующей истории развития политехнического образования. Принципиально изменялись цели образования, результаты которого планировалось представлять не в квалификационном, как ранее, а в компетентностном формате.

Изменение целей образования означало изменение содержания образования и педагогических технологий его освоения. Однако главным было то, что переход к работе на основе федеральных государственных образовательных стандартов в условиях уровневой структуры высшего образования требовал серьезной перестройки мышления

всех участников образовательного процесса и изменения форм, средств и методов их взаимодействия.

Обеспечение высокого качества профессиональной подготовки бакалавров в сфере экологической безопасности в условиях значительного сокращения времени ее осуществления (по сравнению с традиционным для отечественного образования пятилетним периодом) потребовало от научно-педагогического коллектива кафедры актуализации всех научных и педагогических ресурсов, созданных с момента создания кафедры и основания научной школы. Одновременно требовалось повышения уровня психолого-педагогической компетентности в Центре инженерной педагогики МАДИ.

Профессиональная направленность естественно-научного, социально-гуманитарного и специального циклов, ориентация учебных дисциплин на развитие интеллекта студентов, формирование у них междисциплинарного творческого мышления и исследовательских навыков остались тем «традиционным» фундаментом, который необходим для успешного непрерывного образования в течение полного жизненного цикла научно-образовательной и производственной деятельности [6].

Содержание образования было критически пересмотрено. Каждая разработанная преподавателями новая программа учебного модуля ориентировала учебный процесс на формирование у студентов конкретной совокупности диагностируемых компетенций, отвечающих ФГОС ВПО. При разработке программ преподаватели руководствовались тем, что в предназначенном для усвоения содержании, прежде всего, должно быть выделено созидательное начало всякого познания, относящегося к целостно воспринимаемому окружающему миру с его закономерностями, проблемами, взаимосвязями и перспективами развития.

На первое место должны выдвигаться процессы и объекты: процессы проектирования, моделирования, конструирования и исследования объектов целостного окружающего мира, поиск взаимосвязи между ними. Знания при таком подходе систематизируются и структурируются в соответствии с иерархией познаваемых объектов. Студент должен иметь к ним открытый доступ и усваивать в контексте процесса проектирования, моделирования, конструирования или исследования. Знания должны быть не объектом, а средством развития [7].

Эти идеи, а также студенто-ориентированный подход к профессиональной подготовке бакалавров, социально-гуманистическая направленность образовательного процесса, создание организационно-педагогических условий для эффективной самостоятельной учебной, в том числе, и самостоятельной учебно-исследовательской и научно-исследовательской деятельности студентов были приняты научно-педагогическим коллективом. В значительной степени они уже ранее были внедрены в научно-образовательную действительность подготовки студентов университета в области экологической безопасности на автомобильном транспорте и в дорожном хозяйстве.

Заключение

Подготовка в МАДИ бакалавров в области экологической безопасности в ДТК осуществляется уже более двух лет. Осваиваются программы междисциплинарных модулей, используются активные методы обучения, развивается научно-образовательная среда вуза, расширяется спектр решаемых научно-исследовательских и научно-методических проблем.

У будущих бакалавров, осваивающих содержание междисциплинарных модулей и принимающих участие в исследованиях, связанных с решением этой комплексной междисциплинарной базы знаний, формируются компетенции, необходимые для их будущей профессиональной деятельности в сфере обеспечения техносферной безопасности в дорожно-транспортном комплексе страны.

Литература

1. Трофименко, Ю.В. Актуальные проблемы инженерной экологии и обеспечения техносферной безопасности автотранспортного комплекса // Безопасность в техносфере. 2007. № 2. С. 46-54.
2. Трофименко Ю., Евстигнеева Н. Экологическая компонента инженерного образования // Высшее образование в России. 2005. № 7. С. 17-21.
3. Трофименко Ю.В., Евстигнеева Н.А. Опыт подготовки по производственной и экологической безопасности в МАДИ(ГТУ). В кн.: Образовательная область «Безопасность жизнедеятельности». Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, 22 - 23 мая 2007г.
4. Трофименко Ю.В. Подготовка кадров по инженерной защите окружающей среды в МАДИ(ГТУ). // Безопасность в техносфере, 2009, №4. с. 17-19.
5. Трофименко Ю.В., Евстигнеева Н.А., Девисилов В.А. Методические вопросы построения многоуровневой системы подготовки кадров по транспортной безопасности // Безопасность в техносфере. 2013. Т. 2. № 3. С. 75-79
6. Сазонова, З.С. Интеграция образования, науки и производства как методологическое основание подготовки современного инженера / З.С. Сазонова. - М.: Изд-во МАДИ (ГТУ), 2007. - 487 с.
7. Чернилевский Д. В. Дидактические технологии в высшей школе: Учеб. пособие для вузов.-М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002.-437с.

З.С. Сазонова

**доктор педагогических наук, профессор
зам. заведующего кафедрой
инженерной педагогики МАДИ
г. Москва
zssazonova@yahoo.com**

Современные вызовы инженерному образованию и поиск адекватных ответов на них

Обсуждаются современные проблемы подготовки российских инженеров к инновационной деятельности. Анализируется роль инженерной педагогики в процессе подготовки преподавателей технических дисциплин к созданию и внедрению инноваций в вузах. Рассматриваются ФГОС ВПО как фактор активизации инноваций за счет интеграции образования, науки, производства и бизнеса

Ключевые слова: инженерное образование; инженерная педагогика; компетенции; профессионально-педагогическая компетентность преподавателя; инновация; готовность преподавателей к инновационной активности; Федеральный Государственный Стандарт

Введение. Мир, в котором мы живем, стремительно меняется. В XXI-м веке позиция любой страны в международном рейтинге ее научных, технологических и экономических достижений определяется интенсивностью «инновационных потоков» высокотехнологичных достижений. Следующие друг за другом инновации в науке, технологиях, производстве и бизнесе уже стали императивом экономического развития современных государств.

Инновации в любой сфере деятельности осуществляют конкретные личности. С точки зрения автора, инновационную направленность личности можно рассматривать как особое качество творческой личности, обусловленное высоким уровнем потребности в профессиональной и социальной самореализации, в созидании новых социально значимых продуктов, являющееся психологической основой для «запуска» ее индивидуального саморазвивающегося механизма пополнения творческой энергией.

В условиях постиндустриального общества требования к уровню профессиональной компетентности инженеров, к их готовности инновационно мыслить и действовать, непрерывно повышаются. Способность выпускников вузов к инновационной деятельности в профессиональной области зависит от инновационности осуществляемых в вузах процессов их профессиональной подготовки, от уровня инновационной насыщенности образовательно-культурной среды вузов.

Жизнь современных студентов технических вузов неразрывно связана с использованием высоких технологий, которые:

- обеспечивают им мобильный доступ к любым информационным источникам;
- предоставляют возможности для создания мультимедийного контента;
- создают условия для коммуникаций в социальных сетях, для обмена идеями, выполнения совместных проектов, приобретения новых знаний.

Возможности, немыслимые для молодежи предыдущих поколений, в настоящее время общедоступны и не ограничены. Глобальное общество функционирует как сеть, по которой передаются мысли и творческие идеи.

Однако, материалы международного анализа интернет-активности университетов убеждают в том, что несмотря на существование объективных условий, необходимых для интернет-коммуникаций между российскими и иностранными университетами, лишь отдельные отечественные вузы сравнимы в этой области с зарубежными вузами из третьей и четвертой сотни мирового рейтинга [1].

Индикаторы научной активности в современных условиях свидетельствуют о взрывном характере роста научного потенциала человечества и сильной тенденции к международному сотрудничеству. Статистические данные позволяют сделать следующий вывод: мерой творческого потенциала современной страны служит то, насколько успешно она взаимодействует с теми, кто находится вне ее границ [2].

Научная и академическая общественность России за последнее десятилетие существенно расширила свои международные контакты, однако, к сожалению, отечественные наука, инженерное образование и сфера технологий в настоящее время не находятся на передовых позициях.

В соответствии с данными рейтинга от компании NATURE PUBLISHING GROUP, Россия занимает только 21-ю позицию среди 25-ти лучших стран мира, выделенных по критерию «развитие науки». Первые две позиции занимают США и Германия. Постоянный поток инноваций, который зарождается в университетских и правительственных исследовательских лабораториях, непрерывно поступает в промышленные компании и именно это обстоятельство является одним из главных «секретов» быстро развивающейся экономики Германии.

Масштабы осуществления инноваций в системах высшего образования развитых стран указывают на то, что из отдельных и частных прецедентов инновации превращаются в условие и фактор развития образования. Сфера образования представляет собой одну из наиболее инновационных отраслей, во многом определяющих создание инновационного климата и конкурентоспособность экономики в целом.

Характер, скорость и эффективность инновационных процессов в различных отраслях экономики и сферах деятельности зависят от характера и эффективности инновационной деятельности в сфере образования, которая, в свою очередь, в значительной степени определяется уровнем готовности преподавателей инженерных вузов к инновационной деятельности, интегрирующей образовательный, научно-исследовательский, производственный и бизнес-компоненты.

В условиях инновационного образования необходимо сотворчество преподавателей со студентами и с коллегами-преподавателями, основанное на единстве цели профессиональной деятельности. Атмосфера творческого поиска в педагогическом процессе выступает мощным стимулирующим фактором (3). Подготовка и самоподготовка преподавателей инженерных вузов к инновационной системной деятельности, осуществляемой совместно с будущими выпускниками вуза, а также непрерывное повышение уровня профессионально-педагогической компетентности преподавателей, приобретают в современных условиях принципиальную значимость и относятся к числу самых актуальных проблем системы отечественного высшего технического образования.

Одним из современных подходов к решению этой проблемы является получение преподавателями технических дисциплин дополнительно к имеющемуся у них базовому полноценного инженерно-педагогического образования.

Современная инженерно-педагогическая подготовка преподавателей успешно осуществляется в процессе освоения ими аккредитованной международным обществом по инженерной педагогике IGIP комплексной образовательной программы в условиях творческой образовательной среды, способствующей формированию инновационной направленности индивидуальной и коллективной многофункциональной деятельности.

С каждым годом количество исследований по инженерной педагогике и число соответствующих научных публикаций в отечественных и западноевропейских журналах стремительно возрастает. В Европейских странах, в том числе, в Германии, лидирующей в сферах науки и высоких технологий, обеспечению инженерно-педагогической компетентности преподавателей технических дисциплин и повышению уровня их инновационной активности уделяется серьезное внимание.

В России финансируемое из государственных средств повышение квалификации преподавателей, осуществляемое в рамках освоения 72-часовых образовательных программ (один раз в пять лет) в отечественных учреждениях системы ДПО, не устраняет сформулированной выше актуальной проблемы, без решения которой невозможно дать достойный ответ современным вызовам системе инженерного образования.

Рождение инженерной педагогики. Основателем научной школы инженерной педагогики и международного общества по инженерной педагогике IGIP является Почетный гражданин Австрии профессор Адольф Мелецинек.

Получив инженерное образование, в 1957 году, А. Мелецинек стал дипломированным инженером - специалистом в области электроники. Приобретя опыт инженерной деятельности в сфере производства, А. Мелецинек приступил к преподавательской деятельности в техническом вузе. При этом он оказался в ситуации, подобной той, в которой инженеру, не имеющему специальной педагогической подготовки, необходимо «передать» имеющиеся у него инженерные знания студентам.

С подобной ситуацией сталкиваются практически все инженеры, начинающие педагогическую деятельность при отсутствии у них специальной психолого-педагогической и профессионально-педагогической подготовки. Некоторые из них с течением длительного времени, путем проб и ошибок, их преодолевают и становятся успешными лекторами, но многие продолжают испытывать серьезные профессионально-

педагогические трудности на протяжении всей своей деятельности в системе высшего технического образования.

Наличие этой проблемы было очевидным для всех преподавателей технических дисциплин, однако, как это часто бывает, только один человек – Адольф Мелецинек – сформулировал идею о необходимости введения планомерной системной педагогической подготовки инженеров, приступающих к педагогической деятельности. В результате им были разработаны основы инженерной педагогики, а в 1977 году была издана на немецком языке книга «Инженерная педагогика», которую впоследствии перевели на многие языки, и она стала настольной книгой для преподавателей технических дисциплин в российских вузах (4).

Коллеги А. Мелецинека, работавшие вместе с ним в Клагенфуртском техническом университете, быстро осознали, что хотят они этого или не хотят, но каждый из них занимается инженерной педагогикой – в одиночку, продвигаясь путем проб и ошибок, открывая «собственную» Америку.

Уже в конце «семидесятых» благодаря усилиям и достижениям А. Мелецинека, стало возможным преподавать технические дисциплины на научно-педагогической основе, экономя силы и время. При этом процесс преподавания, организованный на основе закономерностей и принципов инженерной педагогики, становился гораздо более эффективным, результативным и увлекательным для студентов.

Инженерная педагогика, установив связь между техникой, техническими дисциплинами и дидактикой, создала для многих преподавателей технических вузов возможность овладеть педагогическим мастерством.

Инженерная педагогика- наука или искусство? Вопрос о том, куда следует отнести инженерную педагогику, - к разряду наук, или к искусствам, время от времени возобновляется. Кем же является инженер-педагог? Он – художник или человек науки?

Изучением вопроса о том, следует ли рассматривать педагогику как науку, или только как искусство, серьезно занимался еще век назад великий русский ученый и педагог П.Ф. Каптерев (5).

Точка зрения автора настоящей статьи близка к точке зрения классика отечественной педагогики П.Ф. Каптерева, писавшего о том, что ответ на заданный вопрос будет однозначным, если будет выяснено и четко определено, что представляют собой наука, искусство и чем занимается педагогика. Ученый считал, что чисто научное знание совершенно и решительно чуждо каких либо практических целей и интересов. Однако научные достижения человека, занимающегося «чистой» наукой могут являться основой для богатейших практических приложений его научной теории. Практическая утилизация научного знания – это особый мир, отличающийся от чистого мира мысли и знания (6). Однако, как правило, ученый, не позволяющий себе абстрагироваться от реальной жизни обучения, воспитания и развития молодого поколения, стремится к утилизации установленного им научного знания, к его применению для решения практических задач. Педагог, являющийся человеком искусства, не ставит перед собой задачу получения нового знания ради самого знания. Он использует теоретические знания для повышения качества образовательного процесса в соответствии с непрерывно изменяющимися требованиями внешней (по отношению к педагогической системе) среды и требованиями самих субъектов образовательного процесса, используя научную информацию в качестве средства решения педагогических задач.

Основатель международной школы инженерной педагогики Адольф Мелецинек является уникальным примером ученого, внесшего значительный вклад в теорию инженерной педагогики, являясь одновременно педагогом-исследователем, блестящим лектором, в совершенстве владеющим педагогическим мастерством, и талантливым организатором инженерно-педагогической деятельности в международных масштабах.

Инженерно-педагогическая компетентность преподавателей технических дисциплин как фактор их направленности на инновационные преобразования.

Международное общество по инженерной педагогике IGIP уже в течение сорока лет занимается решением проблем обеспечения профессионально-педагогической и психолого-педагогической подготовки преподавателей технических дисциплин, имеющих опыт практической инженерной работы в сфере инженерии и инженерного бизнеса.

Эффективность педагогической деятельности преподавателя любой технической дисциплины в вузе обуславливается следующими факторами: а) высокой мотивацией к совместному творчеству со студентами; б) глубокими всесторонними знаниями преподаваемой науки и пониманием ее позиции в междисциплинарной системе изучаемых в вузе наук; 3) собственного опыта инженерной деятельности; 4) знаний в области психологии познавательных процессов и психологии молодежи студенческого возраста; 5) уровнем профессионально-педагогической компетентности.

У значительного числа преподавателей российских технических вузов старшего поколения отсутствует психологическая и педагогическая подготовка и уже в течение двух десятилетий практически не существует взаимодействия с реальным производством.

Почти у всех работающих в вузах немногочисленных молодых преподавателей технических дисциплин никогда не было опыта работы в сфере современной инженерии, хотя уровень общеинженерных знаний, уровень владения информационными технологиями и уровень интеллекта у них очень высок. Молодые преподаватели технических дисциплин, как правило, приступают к педагогической деятельности сразу же после защиты кандидатских диссертаций и, ощущая необходимость в психолого-педагогической подготовке, стремятся ее получить.

Целостная профессионально-педагогическая и психолого-педагогическая подготовка российских преподавателей технических дисциплин в современных условиях осуществляется, главным образом, в рамках Центров инженерной педагогики, реализующих комплексную, аккредитованную международным обществом IGIP, образовательную программу по инженерной педагогике (как правило, за счет внебюджетных средств самих вузов).

Российские вузы выступили с инициативой присоединения к международному обществу IGIP в 1990 г. В тот период в стране еще функционировала созданная в советский период система повышения квалификации преподавателей, однако, разработанный Адольфом Мелецинеком учебный план подготовки преподавателей и Реестр международных инженеров-педагогов вызвали в России большой интерес.

В 1995 году на базе МАДИ был создан Российский мониторинговый комитет IGIP, с тех пор его деятельность постоянно получает моральную поддержку правительства Российской Федерации, Министерства образования и науки России, Ассоциации российских технических университетов и других организаций.

В результате в настоящее время в технических университетах, расположенных в разных регионах России, функционируют 14 Центров инженерной педагогики, реализующих аккредитованную IGIP комплексную образовательную программу инженерно-педагогической подготовки преподавателей технических вузов.

Во многих отечественных вузах (например, в МАДИ и МГТУ им. Н.Э. Баумана) созданы кафедры инженерной педагогики, в МАДИ, начиная с 2001-года, ежегодно проводится межвузовский научно-методологический семинар «Инновационные педагогические технологии в инженерном образовании». С 2011-го года этот семинар получил статус международной региональной конференции IGIP.

К настоящему времени более трехсот пятидесяти преподавателей из 33-х отечественных университетов имеют сертификаты международных преподавателей технических вузов, их фамилии включены в Реестр международных инженеров-педагогов. В России, начиная с 1998-го года, проведено три международных симпозиума IGIP: два из них - в Москве (на базе МАДИ) и один - в Санкт-Петербурге. Симпозиум IGIP-2013 состоится в Казани, в КНИТУ.

В процессе подготовки к этому событию на базе КНИТУ в течение двух последних лет проведены две многодневные международные научные школы по проблемам профессиональной подготовки инженеров к инновационной деятельности в условиях высокотехнологичного производства. В России создано несколько широко известных научных школ в области инженерной педагогики, например, в МГТУ им. Н.Э. Баумана, МАДИ, КНИТУ, ТНИПУ и в других университетах.

В России инженерная педагогика стала перспективным и быстро развивающимся самостоятельным научным направлением в области профессиональной педагогики (7-9).

Российские преподаватели технических дисциплин, являющиеся членами IGIP, ежегодно принимают самое активное участие в Симпозиумах IGIP, выступают с докладами, участвуют в проведении мастер-классов и в дискуссиях по актуальным проблемам профессиональной подготовки современных инженеров к инновационной деятельности, а также по проблемам обеспечения готовности преподавателей к реализации подготовки инженеров, отвечающей международным требованиям.

Взаимодействие с инженерно-педагогической общественностью разных стран Европы позволяет Российскому мониторинговому комитету (РМК IGIP) и Центрам инженерной педагогики быть в курсе тенденций их развития, имеющихся достижений, в том числе, в области педагогических (дидактических) технологий, «подключаться» к совместному выполнению международных проектов.

IGIP находится в постоянном взаимодействии с созданными в разных странах обществами по инженерному образованию и общественными профессиональными организациями инженеров (например, с ASEE, IEEE, SEFI, IF EES, FEANI). Взаимодействие IGIP с этими организациями является основой для совместных проведенных конференций, симпозиумов и научных школ. Каждое из подобных мероприятий является одной из эффективных форм повышения инженерно-педагогической квалификации преподавателей. Далеко не все российские преподаватели имеют финансовую поддержку для такой организации повышения квалификации. Выручает изучение публикаций членов этих организаций в издаваемых ими электронных журналах.

Европейская федерация национальных инженерных организаций FEANI представляет интересы инженерной профессии в Европе и принимает активное участие в разработке требований к компетенциям выпускников инженерных программ, реализуемых в университетах Европейских стран. Полноправным членом FEANI является СНИО РФ – Союз научных и инженерных обществ РФ, с которым МАДИ поддерживает непрерывные творческие контакты.

Таким образом, МАДИ осуществляет постоянный мониторинг профессиональных требований современных инженеров России и зарубежных стран и предоставляет имеющуюся информацию всем отечественным центрам инженерной педагогики. Своевременная информированность об изменениях требований к компетенциям инженеров является необходимой для российских преподавателей технических вузов.

Инженерно-педагогическая деятельность российской академической общественности, несомненно, вносит важный положительный вклад в актуализацию инновационных преобразований в отечественных вузах, однако он не является достаточным для решения проблемы существенного повышения качества инженерного образования и его роли в инновационном развитии экономики страны. Методологическим основанием профессиональной подготовки современных инженеров к инновационной деятельности должна стать интеграция образования, науки, производства и бизнеса, ориентированная на достижение общей цели – инновационного синергетического развития всей системы и каждой из ее подсистем.

Внедрение ФГОС ВПО третьего поколения - масштабная инновация в высшем образовании и фактор его интеграции с наукой, производством и бизнесом. В сентябре 2011-го года реформа ВПО вступила в фазу практической реализации – все Вузы России приступили к работе на основе ФГОС ВПО третьего поколения.

Полтора года отечественные вузы работают в новых условиях, однако сомнения и тревоги относительно адекватности выбранного направления модернизации истинным потребностям Российского общества, а также относительно правильности выбора содержания реформ и соответствующих методов их реализации, не исчезли. Серьезные сомнения сохранились даже у представителей академической общественности, несмотря на то, что они в течение длительного времени внимательно следили за всеми государственными инициативами, связанными с модернизацией образования, и, в целом, психологически были лучше других граждан России подготовлены к приближающемуся событию.

Ключевое положение доклада Комиссии по образованию ЮНЕСКО, подготовленного в 90-е годы XX-го столетия (на русском языке он появился в 1997-м году) группой авторитетных специалистов из разных стран мира под руководством Жака Делора, сформулировано так: «Таким образом, все ведет нас к тому, чтобы пересмотреть этические и культурные аспекты образования и обеспечить каждому возможность понять другого во всем его своеобразии и понять мир в его хаотичном движении к некому единству. Но для этого следует начать с того, чтобы научиться понимать самих себя, предпринять внутренние усилия, основанные на знаниях, размышлениях, опыте и самокритике. Эта мысль должна лежать в основе любого анализа, касающегося образования, учитывая расширение и углубление международного сотрудничества...».

Именно в этом докладе в развернутом виде был представлен «компетентностный подход» к основным целям образования, который все еще продолжает обсуждаться спустя полтора десятилетия после первого знакомства с содержанием доклада, с которым выступил Жак Делор.

Известные ученые, работающие в вузах, не скрывают озабоченность тем, что возможным вредным следствием проводимых преобразований может стать утрата «контента» - той творческой атмосферы, в которой рождались достижения отечественных научных школ. Практически в каждом Российском университете такие школы существуют.

Мощные научные школы обладают своего рода иммунитетом по отношению к несанкционированному вмешательству в их хрупкий мир. Поэтому не удивительно наличие сопротивления видных ученых российской высшей школы современным нововведениям, внедряемым «сверху». Необходимо констатировать факт - сопротивление оказывали и до настоящего времени оказывают не только крупные ученые, но и многие тысячи обыкновенных преподавателей вузов – доцентов и профессоров, не понимающих сути навязываемых им «сверху» преобразований.

Всем преподавателям хорошо известно - любая деятельность человека становится успешной и доставляет удовлетворение, если есть мотивация к этой деятельности, есть стимул, есть уверенность в том, что выполняемая работа является значимой. Преподаватели разрабатывают специальные методы мотивации студентов – сначала внешней, с надеждой на то, что, студенты, получая удовольствие от самого процесса познавательной деятельности, приобретут внутреннюю мотивацию.

В современных условиях, применяя в образовательном процессе студенто-центрированный подход, преподаватели (в том числе, и автор настоящего исследования) стремятся к тому, чтобы цели совместной работы преподавателей и студентов были совместно приняты, а запланированные результаты четко определены и измеряемы. Только в этом случае можно ожидать энтузиазма и внутренней свободы – свободы творчества. Отмеченная закономерность имеет высокий уровень общности, она относится не только к сфере образования.

Как успехи, так и неудачи любой модернизации, в том числе и современной, принципиальным элементом которой является переход образовательных учреждений к работе на основе компетентностного подхода в условиях уровневой структуры высшего образования, всегда связаны с «человеческим фактором». Без уяснения каждым участником образовательного процесса значения и назначения проводимых мероприятий, отражающихся на понимании ими самими смысла собственной деятельности, своего места в них, «объективный процесс» вряд ли может быть успешным.

Эффективность такой масштабной инновации в образовании как переход всех образовательных учреждений ВПО к работе на основе ФГОС ВПО третьего поколения требует, с нашей точки зрения, вовлечения в инновационный процесс абсолютно всех субъектов образования и использования в качестве основного ресурса управления инновациями ресурса совместной деятельности самых разных субъектов влияния на образование. В первую очередь, речь идет о стратегических партнерах вузов, заинтересованных в успехе модернизации, – субъектах науки, высокотехнологичного производства и развивающегося бизнеса.

Специфические проблемы подготовки бакалавров в отечественных вузах. Обеспечение профессиональной подготовки творчески мыслящих конкурентоспособных бакалавров к инновационной деятельности в сфере техники и технологий – вот это уже настоящий вызов отечественной системе высшего образования в конкретной ситуации ее инновационного преобразования. Для ответа на этот вызов интеграция образования с наукой, производством и бизнесом, осуществляемая только в открытом пространстве информационного взаимодействия, не является достаточной. Значительная часть предприятий, находящихся в крупных городах, не заинтересована предоставлять свои реальные производственные возможности для приобретения будущими бакалаврами профессионально ориентированного опыта, поскольку не имеет гарантий в том, что

предоставляет свой ресурс для своих будущих сотрудников. Для решения серьезной проблемы нужны технопарки «при вузах» с созданной на их базе системой инновационных малых предприятий. Это решение внедряется в жизнь.

Есть и другое реальное препятствие, которое приходится настойчиво преодолевать в течение нескольких первых недель обучения студентов в вузе. Бессистемное использование в «довузовский» период электронных информационных средств нанесло, скорее, вред процессу обучения, чем пользу, сформировав у школьников представление о том, что они «все» уже знают и «все» могут узнать за считанные секунды.

Глубокая убежденность в этом стала причиной резкого понижения у них интереса к планомерному обучению, требующему, в том числе, и волевых усилий. Результатом этого является диагностируемая у многих первокурсников бессистемная поверхностная информированность в области физики и гуманитарных наук, а наряду с этим и полное отсутствие методологических знаний и навыков, что существенно затрудняет организацию внеаудиторной самостоятельной работы.

Еще 10 лет назад электронные чудо-средства были недоступны отечественным школьникам и студентам, но интерес к учению был у них ярче выражен, в частности, из-за потребности в получении необходимой информации, «носителем» которой был преподаватель. В настоящее время преподаватель, как носитель информации, потерял существенную часть своей привлекательности.

Авторитет преподавателя формируется у студентов только в условиях совместной творческой работы. Это происходит, например, в процессе помощи преподавателя, которую он оказывает студентам, обучая их использовать учебную информацию для получения конкретных учебных результатов.

Студенты осознают, что преподаватель владеет особыми, «деятельностными» знаниями, его знания – средство деятельности. Первоначально скептически настроенные первокурсники начинают получать удовлетворение от своих, даже очень незначительных личностных успехов, от самостоятельно полученных первых реальных учебных результатов, соглашаясь с правотой рефлексии великого Конфуция: «Я услышал и забыл, я увидел и запомнил, я сделал и понял». Студенты учатся у преподавателя, который, в свою очередь, работая с ними в качестве консультанта, убеждается на деле в том, что с современными студентами надо работать иначе, чем десять лет назад.

Современному преподавателю необходимо пополнять личностный «чемоданчик компетенций» и осваивать новое искусство – искусство управления самостоятельной образовательно-созидательной деятельностью студентов, и, активизируя свое критическое мышление, «отрефлексировать» накопленный ранее опыт, спроектировать личностное профессионально-педагогическое развитие и саморазвитие, в том числе, в области методики преподавания и методов совместной работы со студентами.

Заключение. Отечественному инженерному образованию «брошены» вызовы двух типов – общие для инженерного образования, реализуемого в любой стране мира, и «специфические», характерные только для России. Активно используя хорошо развитое критическое мышление, отечественные преподаватели многое ставят под сомнение, многое яростно критикуют, теряя (?) при этом драгоценное время, но ... Может ли русский человек что-либо, исходящее не от него лично, не ставить под сомнение? Ведь критическое мышление является важным атрибутом любого исследователя и творческого инженера.

Ректор МГУ академик РАН Виктор Антонович Садовничий отмечает: «Россия по менталитету – глубоко научная страна. Мы очень талантливы ... , мы – мощная научная держава!» (10).

Российское научно-образовательное сообщество инженерных вузов приняло вызов, оно проектирует достойный ответ, анализируя результаты исследования различных принципиально возможных моделей.

«Без изменений нельзя развиваться. И когда весь мир меняется очень сильно, а наша страна выступает лидером изменений, мы должны не бояться перемен. А использовать их для движения вперед...» (11).

Литература

1. Я.И. Кузьминов, И.Д.Фрумин (НИИ ГУ ВШЭ). Профессиональное образование: российский мастер-план./ Высшее техническое образование как инструмент инновационного развития: программа и сборник докладов научной школы с международным участием. – Казань: КНИТУ, 2011.-160с.
2. Джон Секстон. Мерой творческого потенциала страны служит то, насколько успешно она взаимодействует с теми, кто находится вне ее границ./ В мире науки.. №12, 2012., С. 30-35.
3. Чернилевский Д.В. Дидактические технологии в высшей школе: Учеб. пособие для вузов.- М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002.-437 с.
4. Мелецинек А. Инженерная педагогика. Практика передачи технических знаний. – М.: МАДИ (ТУ), 1998. – 185с.
5. Каптерев П.Ф. Педагогический процесс. СПб.: изд-во журн. «Русская школа»,1905, 138с.
6. Каптерев П.Ф. Избранные педагогические сочинения/под редакцией А.М. Арсеньева.-М.:, 1982.-704с.
7. Сазонова, З.С. Педагогика в инженерном образовании / Высшее образование в России. – 2004. – № 5. – С. 65-68.
8. Приходько В.М., Сазонова, З.С. Инженерная педагогика: становление, развитие, перспективы // Высшее образование в России. - 2007. - № 1. - С. 10-25.
9. Основы инженерной педагогики/ А.А. Кирсанов, В.М. Жураковский, В.М. Приходько, И.В. Федоров.- М.: МАДИ (ГТУ); Казань: КГТУ, 2007.- 498с.
10. Садовничий В.А. Мы-страна ученых./В мире науки.. №12, 2012.,С.8-9.
11. Фурсенко А.А. Не бояться перемен. /В мире науки.. №12, 2012.,С.4-5.

А.Н. Соловьев

доктор педагогических наук

доцент, декан

МАДИ

г. Москва

oloviev@pre-admission.madi.ru

Идеология «устойчивого развития» в инженерном образовании

Представляется общая схема модернизации целей и примеры изменения содержания инженерного образования под воздействием идеологии «устойчивого развития»

Ключевые слова: инженерное образование; устойчивое развитие

В течение последних сорока лет международная общественность обсуждает вопросы «устойчивого развития», то есть такого развития мировой цивилизации, при котором экономический рост не противоречил бы дальнейшему существованию человечества. Источником этих дискуссий явились: неконтролируемый рост населения в мире наряду с истощением пищевых ресурсов, интенсивный рост промышленности, сопровождаемый загрязнением окружающей среды. Дефицит ресурсов, неоднородность экономического развития приводят к конфликтам между людьми на национальном и международном уровнях с непредсказуемыми последствиями. Социологи, философы и экономисты различных стран активно разрабатывают идеологию устойчивого развития (см., например, [1]).

Значительный вклад в реализацию этой идеологии вносит инженерная деятельность, поэтому насущной необходимостью является изучение всех компонент данной теории в инженерных вузах. Целью данной работы является сравнительно-сопоставительный анализ подходов к такой подготовке в технических университетах нескольких стран.

В настоящее время Российская Федерация включена в построение общеевропейского пространства высшего образования. Мы считаем, что актуальность развития реального сектора экономики в нашей стране, модернизации техники и технологий выводит на первый план международный обмен опытом в инженерной подготовке, изучение современных трендов в инженерном образовании.

Исследование литературных источников показывает, что имеются определенные расхождения в учебных планах инженерной подготовки, осуществляемой, с одной стороны, в российских вузах, и в западноевропейских – с другой. Как известно, в традициях российской высшей инженерной школы включать в учебные планы не только технические дисциплины, но и такие гуманитарные, как философия, история, экономика, а также техносферную безопасность.

По данным, приведенным в работе [2], в вузах Австрии проводится «только теоретическая и профессиональная подготовка в сфере будущей профессиональной деятельности». Подобное представление можно составить также при изучении представленных на сайте [3] учебных планов различных специальностей Технического университета Берлина. Гуманитарные дисциплины, в качестве дополнения, студентам этого вуза предлагается изучать в одном из двух других берлинских университетов: Свободного университета или Университета Гумбольдта. Аналогичное содержание прослеживается в учебных планах парижского политехнического университета «École Polytechnique».

Однако в учебном плане специальности «Гражданское строительство» технического университета франкоязычной канадской провинции Квебек [4], наряду с рядом гуманитарных дисциплин, имеется такая дисциплина как «устойчивое развитие» и в заключение обучения выполняется интегрированный проект по устойчивому развитию «Projet intégrateur en développement durable», на который отводится 6 кредитных единиц. Неслучайно девизом этого вуза является «сочетание культуры и научных достижений в традициях гуманизма».

Включение в учебные планы дисциплины «устойчивое развитие» зарубежные исследователи инженерной деятельности объясняют необходимостью разрешать противоречие между интересами экономического роста и повышения эффективности производства, с одной стороны, и интересами всего общества и каждого индивидуума, а также с вопросами защиты окружающей среды (в широком смысле слова) – с другой. Согласование этих противоречивых интересов принято называть английским термином «sustainable development» – устойчивое развитие.

Таким образом, необходимость поддержания принципов устойчивого развития в инженерной деятельности приводит к корректировке учебных планов инженерных вузов. Одного только включения в учебные планы гуманитарных дисциплин при этом недостаточно. Необходимо теоретически обосновать, привести в систему обучение инженеров (следовательно, и преподавателей технических дисциплин) принципам устойчивого развития.

Перечислим некоторые особенности общественного развития, которые влияют на вектор развития инженерного образования в наши дни.

1. Изменение отраслевой структуры в направлении приоритетного развития интеллектуальных и высокотехнологичных секторов экономики, в том числе отраслей, связанных с энергоэффективностью и энергосбережением.
2. Распространение информационных компьютерных технологий (ИКТ) в науке, технике, образовании и в быту.
3. Увеличение объема и скорости обновления технических знаний.
4. Высвобождение работников в некоторых отраслях в связи с повышением производительности труда, изменениями в профилях производства. Нарастание в связи с этим социальной и профессиональной подвижности кадров на рынке труда (в том числе, международном).
5. Обострение экологических проблем и вопросов здоровьесбережения.

В английском языке изменение обстановки, требующее ответной реакции, принято называть словом «challenge» – вызов. Перечисленные выше «вызовы» требуют адекватных ответов системы инженерного образования.

По нашему мнению, ответом на первые три из перечисленных выше «вызовов» могут служить:

- Создание и внедрение системы непрерывного образования: «парадигма LLL» – обучение в течение всей жизни;
- Развитие и внедрение в образовательный процесс ИКТ;
- Внедрение индивидуальных траекторий в образовании: модульный подход к формированию образовательных стандартов;
- Развитие междисциплинарных связей;
- Выработка адекватных инструментов для оценки качества подготовки специалистов.

Наряду с перечисленным выше, для ответа на четвертый «вызов», в плане международной мобильности кадров необходимы:

- международная стандартизация национальных отраслевых требований;
- развитие академической мобильности студентов, научного и учебного персонала вузов, особое внимание к изучению английского языка как средства международного общения;
- активизация деятельности международных и национальных ассоциаций, обществ, объединяющих вузы, производственные и научные организации и их привлечение к контролю качества высшего образования, разработке стандартов и аттестации выпускников и преподавателей, развитие системы общественно-профессиональной аккредитации.

Ответом на пятый «вызов» стало изучение междисциплинарной теории «устойчивого развития» при подготовке как инженеров, так и преподавателей инженерных дисциплин.

В той или иной форме эти проблемы инженерной подготовки обсуждались и ранее. Например, еще в 2000 году на симпозиуме Международного общества по инженерной педагогике IGIP в г. Биле (Швейцария) тогдашний президент Всемирной федерации инженерного образования Ж. Медем отмечал, что «необходимо учитывать влияние

деятельности инженера на окружающую среду, а также возможные экономические и социальные последствия».

Однако все возрастающая скорость обновления информации, возникновения новых задач, стоящих перед инженерным образованием требуют внимательной расстановки акцентов при изучении аспектов устойчивого развития. Сошлемся, например, на одну из последних по времени работ - доклад профессора Лиссабонского технического университета Ж.К. Квадрадо (José Carlos Quadrado) «Будущее инженерного образования для устойчивого развития в мире» [5] на проведенной в марте 2013 года конференции IEEE Educon 2013. Ж.К. Квадрадо в настоящее время является президентом этого университета, а также президентом Международной федерации обществ по инженерному образованию (IFEES), что позволяет рассматривать содержание его доклада как признанную доктрину IFEES. Мы воспроизводим предложенное им схематическое объяснение термина «устойчивое развитие» (рис. 1), которое отличается лаконичностью от других аналогичных схем (также предлагаемых в виде «кругов Эйлера»).



Рис. 1. Устойчивое развитие (У.Р.) требует согласования человеческих потребностей и грамотного решения проблем экологии и экономики

Таким образом, можно считать, что одна из целей инженерного образования в наши дни может быть сформулирована в терминах устойчивого развития. С этих позиций будущему инженеру необходимы знания по техносферной безопасности, экономике, а также по широкому спектру гуманитарных дисциплин: философии, социологии, истории, юриспруденции. При этом мы исходим из следующих соображений. 1) Цель обучения может поставить перед собой обучающийся. 2) Цель обучения формулирует общество (социальный заказ). 3) Цель обучения, финансируемого из госбюджета, обозначает государство. Во всех трех случаях изменение целей обучения вызывается изменениями социально-экономической ситуации в регионе, в стране или в мире. Термины, с помощью которых формулируются результаты образования, также изменяются (от ЗУН к компетенциям).

Мы предлагаем схему внедрения инноваций, исходя из принятой в педагогике цепочке рассуждений относительно образовательного процесса: цель – содержание – методы, средства обучения – контроль усвоения знаний (рис. 2).

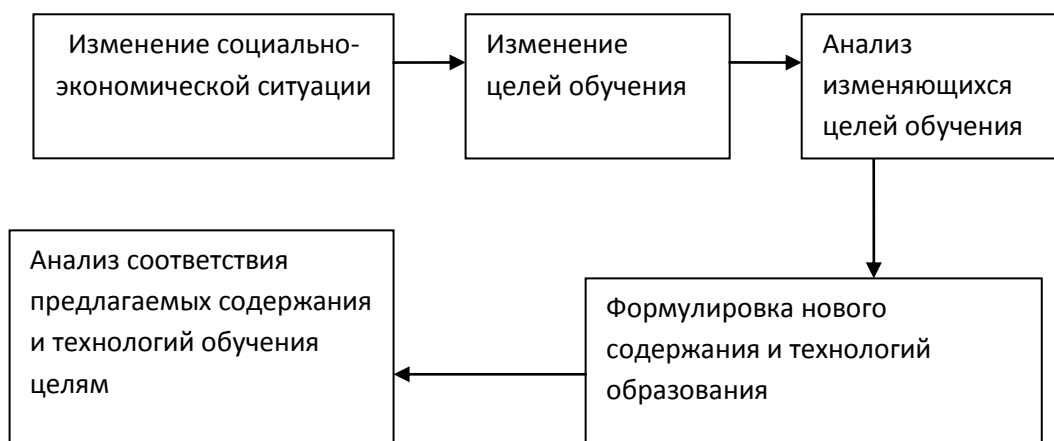


Рис. 2. Динамическая система формирования образовательной стратегии

Схема, изображенная на рис. 2, должна, применительно к инженерному образованию, исходить из того, что целью инженерной деятельности и, соответственно, инженерного образования с точки зрения общества является устойчивое развитие. Заметим при этом, что цели обучающегося и цели, сформулированные обществом, могут не совпадать. Чаще всего, поступая в вуз, абитуриент желает получить профессию, востребованную на рынке труда.

В современных условиях студенты могут изучать дисциплины по выбору. Задачей педагогов становится согласование целей, поставленных перед собой обучающимся, с одной стороны и сформулированных обществом – с другой. А именно, требуется обеспечить широкий спектр дисциплин, связанных между собой междисциплинарной идеей устойчивого развития. Схема, изображенная на рис. 2, отражает, таким образом, процесс возникновения новых дисциплин в учебных планах вузов.

В качестве иллюстрации приведенных выше рассуждений рассмотрим пример. Краткое содержание дисциплины «устойчивое развитие», предложенной в учебном плане *École Polytechnique* – упомянутого ранее технического университета г. Монреаль (провинция Квебек, Канада), мы приводим в нашем переводе. «История принципов и концепций развития. Роль инженеров и результатов их деятельности в контексте устойчивого развития.

Федеральное и местное законодательство о воздействиях на окружающую среду и получение разрешений и сертификатов в Квебеке. Социально-экономические, правовые и биофизические аспекты проектов от начала проектирования до вывода объектов из эксплуатации. Методы выявления и оценки воздействия на окружающую среду. Процесс участия в общественных обсуждениях проектов. Технологические риски и их оценки».

Таким образом, прослеживается тенденция расширенного исследования проблем устойчивого развития в инженерной деятельности, с одной стороны, и разноплановое отношение к включению новой дисциплины в учебные планы технических университетов - с другой.

Литература

1. Бобылев С.Н. Экономика устойчивого развития. Учебное пособие. /С.Н. Бобылев, Э.В. Гирусов, Р.А. Перелет/ М.: Изд-во Ступени, 2004, 303 с.