

## **Трансформационное обучение и холистический подход в информационно-образовательной среде технического вуза**

**Н.А. Моисеенко**

Современная парадигма образования меняет требования к концепции профессиональной подготовки современных инженеров, так как повышается субъектная роль потенциального работодателя в образовательном процессе. При этом важным показателем является степень удовлетворения образовательных потребностей будущих инженеров, возрастание потребности технических специалистов в продолжении образования, что стимулирует обучение «в течение всей жизни». Возникает частный аспект возможности постоянной модификации инженерных образовательных программ повышения и учебных дисциплин, связанных с широким использованием информационных технологий в обучении.

Инженерам 21 века требуется существенно расширенный объем профессионального опыта, навыков, компетенций и персональные характеристики, включая навыки аналитического и критического мышления, практика рефлексии, навыки эффективной работы в команде и кросс-культурная восприимчивость.

Целью данной статьи являются вопросы модернизации высшего профессионального образования на основе разработки современной структуры высококачественной и высокотехнологичной информационно-образовательной среды технического вуза. Ее создание и развитие представляет достаточно сложную и дорогостоящую задачу. Но именно она позволяет системе образования «коренным образом модернизировать свой технологический базис, перейти к образовательной ИТ-инфраструктуре в широком смысле этого слова и осуществить прорыв к открытой образовательной системе, отвечающей современным требованиям» [1].

Суть профессионального обучения, основанного на трансформативном подходе, заключается в том, что в течение длительного времени по завершении формальной образовательной инженерной программы на выпускников должно продолжаться воздействие этой программы.

Развитие инженерного образования зависит от возможности обеспечить подготовку инженеров, способных к решению сложных технологических задач, стоящих перед обществом. Холистический подход к инженерной подготовке при разработке учебных планов является парадигмой для педагогов, позволяющей осмыслить актуальные методы и технологии оптимизации высшего технического образования.

Все возрастающий темп морального старения знаний и их приложений делают невозможным ограничение образования заранее определенным возрастом, сроком или уровнем. В последние тридцать лет непрерывное инженерное образование стало одной из центральных педагогических проблем современного общества и все более превращается в его технологическую необходимость. Одним из направлений исследования непрерывного образования инженера является проектирование содержания и методов преподавания ключевых дисциплин, так как в современном обществе происходит непрерывный процесс изменения предметной структуры науки, выражающийся в постоянной тенденции к дифференциации и интеграции научных направлений. Хотя, даже при очевидной технологии повышения эффективности процесса подготовки инженеров и ясности, что с точки зрения педагогики можно сделать, чтобы улучшить качество инженерного образования, возможность достичь желаемых результатов по-прежнему может оставаться проблемой.

Основная задача в решении данной проблемы находится в плоскости разработки дидактического принципа прогностического проектирования информационной образовательной среды технического образования, введения в научный оборот описательной характеристики этого принципа и обоснование его возможности в стимулировании эффективного

использования обучающимися в условиях новой индивидуально-ориентированной парадигмы образования.

Проектирование высшего технического образования - открытая, с трудом идентифицируемая проблема — к любому решению нужно приблизиться с целостной перспективой, рассматривая как учебный план технического образования, так и теорию обучения. Марш и Уиллис определили учебный план, как «взаимозависимое множество планов и опыта, которые студент обязуется усвоить в рамках рекомендаций образовательного учреждения» [2, стр. 15]. Очевидно, что эффективная программа учебного плана играет ключевую роль в подготовке эффективного инженера, при этом важно признать три аспекта в контексте влияния учебного плана на развитие будущего инженера: *планируемый, принятый и испытанный*.

В двух докладах, опубликованных Национальной Академией инженерного дела США, представлена платформа для реформы инженерного образования. Первый доклад, опубликованный в 2004 году, «Инженер 2020: перспективы инженерного дела в новом столетии», обсуждает «характеристики инженера нашего времени», с учетом будущих направлений развития технологий и общества (Goldberg, 2010 г.). Второй документ, опубликованный в 2005 г., «Адаптация инженерного образования нового века» оценивает «изменения в методах подготовки будущих инженеров» [3, стр. 145]. Из этих докладов можно определить две взаимосвязанные темы развития инженерного образования.

*Первая тема построена на ключевой позиции роли инженера в 21-ом столетии.* Общественное давление все еще увеличивает спрос на технические программы образования, но набор навыков и компетенций, требуемый от современных инженеров, весьма отличается. Гутри (2010) предполагает, что «работодатели должны будут ориентироваться на новых сотрудников с менее развитыми специфическими техническими навыками, но ориентированных на работу в команде и готовых сотрудничать в контексте решения решить проблемы» [4, стр. 96]. Формирование новой роли

инженера в 21-ом веке будет влиять на параметры, учебные планы, содержание учебных дисциплин, а также на модификацию программ технического образования.

*Тема вторая связана с развитие инженерного образования.* В прошлом, профессия инженера рассматривалась как единственно техническая область, основанная в научном анализе и математике. С увеличением технических знаний и изменяющихся технологий, учебный план и программа технического образования может выйти на опасный путь дальнейшей перегрузки содержания и узкой специализации. Как отмечают некоторые авторы: «существует риск быстрого превращения в предмет потребления общей совокупности знаний и компетенций» [5, стр. 138]. Эти авторы утверждают, что инженерное дело находится на пересечении науки и бизнеса, что позволяет создать ценность для общества. Также, хотя будущему инженеру необходимо заложить прочные основы в области математики и науки, этих навыков недостаточно, чтобы развить инновационные достижения инженера, определяемые как «процесс, который превращает идею в стоимость для клиента и приводит к жизнеспособности и прибыли для предприятия» [5, стр. 137]. Такой подход требует дифференцированной оценки (вне фундаментальных технических знаний) дополнительного набора навыков, что позволит инженерам успешно конкурировать в глобальной среде и являться лидерами инноваций.

Рассмотрим существенные аспекты применения холистического (целостного) подхода к комплексной профессиональной подготовке будущего инженера.

В трудах современных ученых трактовка понятия «целостное техническое образование» рассматривается в контексте «интегрированного подхода целостной педагогической системы», позволяющей предоставить инженерам комплексное и разностороннее образование [5, стр. 139]. Это - ориентируемый на проектирование образования подход, который поддерживает и гуманитарный аспект технического образования, выделяя

междисциплинарное взаимодействие, процесс проектирования, процесс выявления и решения проблемы и непрерывное образование (lifelong education). Целостный подход определяет роль инженеров как «инструментов» реализации инноваций, способных к созданию инновационных продуктов, услуг и систем для улучшения общества.

Инженер 21 века должен обладать проектно-ориентированным критическим мышлением и стремлением к непрерывному обучению. Целостное и комплексное инженерное образование стремится позволить студентам с уникальным набором навыков самостоятельно определять и решать проблемы в различных областях, «технологий, права, государственной политики, искусства, правительства и промышленности» [6, стр. 1] (Grasso & Burkins, 2010 г., стр. 1). Хотя может показаться, что целостный подход расширяет предмет традиционных инженерных программ, задача состоит не в том, чтобы добавить больше содержания на, и без того перегруженный, учебный план. Вместо этого, холистический (целостный) подход переопределяет роль инженеров и образования с существующей парадигмы, переходом к личностно-ориентированному, проектно-ориентированному представлению [7, стр. 61].

Для развития идей модификации процесса обучения и профессионального становления будущего инженера в контексте трансформативного подхода нами осуществлялся анализ новых тенденций в инновационной инженерной педагогике, включая междисциплинарные проекты совместно с предприятиями, реализуемые в университетах. Эти тенденции определили выбор нами институциональных моделей, которые предлагают некоторые перспективные возможности для инженерного образования, так как миссией технического вуза является необходимость сформулировать различие между компетентным и профессиональным специалистом, в статусе гражданина и лидера, который ведет технологическую траекторию общества [8, стр. 279].

В рамках организации опытно-экспериментальной работы осуществлена разработка проекта: «Информационное образовательное пространство как интегрированная система информационных образовательных сред», структура которой представлена на Рис. 1.



Рис. 1. Структура информационного пространства

Информационное пространство как интегрированная система образовательных сред структурируется шестью основными модулями: информационной системой вуза, электронно-образовательной средой вуза, студенческим порталом, библиотекой файлов (X-File Library), геопорталом региональных профильных предприятий. Рассмотрим эти модули последовательно.

1. *Информационная система вуза* решает следующие задачи: автоматизация процессов управления учебным процессом, поддержка электронной формы документооборота, доступность и открытость результатов учебного процесса (электронные журналы и рейтинги студентов и преподавателей), хранение личных дел студентов и преподавателей в электронном виде; обеспечение коммуникации всех участников образовательного процесса, доступность всех информационных ресурсов внутри учебного заведения.

2. *Информационно-образовательная среда* включает следующие разделы:

- электронно-библиотечные ресурсы вуза (электронные книги по дисциплинам кафедр); электронные учебно-методические пособия (по дисциплинам кафедр); открытые ресурсы (дипломные проекты); электронный дневник студента on line ; рейтинг студентов. *Образовательный портал* реализован в системе Moodle и включает следующие разделы: Новости портала; Инструктивные материалы (полезная информация для студентов, регистрация и восстановления доступа); Студенческие группы; Обратная связь; Преподавателям; Курсы

3. *Студенческий портал* представляет собой web-портал, разработанный с помощью технологий PHP, JavaScript, Ajax, css3, система достаточно функциональна и имеет возможность модульного расширения. Данная система предназначена для повышения работоспособности и мотивации студентов, а также для удобного контроля со стороны преподавателей. В связи с популяризацией и прогрессирования web – технологий в рамках опытно-экспериментальной работы данная система рассматривается как важнейшее средство взаимодействия преподавателей и студентов. Портал имеет социальные функции, такие как личные профили студентов и преподавателей, отличающиеся между собой определёнными правами доступа. Преподавателю предоставляется возможность просмотра статистики активности определённого ученика или целой группы, выставление заданий или прохождения тестов для целой группы; преподаватель может начислять студенту баллы за определённые успехи, студент может использовать эти баллы в учебном процессе. В профилях студентов есть лента активности, личные фотоальбомы, клубы по интересам (например, Клуб английского языка, программистов и т.д.).

Возможности системы дополняются в процессе ее экспериментальной апробации и результатов опросов студентов путём написания специальных модулей для системы. В системе возможно интегрирование электронной библиотеки для того, чтобы студентам было удобно выбирать материал для

определённой пары, библиотека содержит методические пособия кафедр, реализуется возможность добавление в систему сторонних сервисов для эффективного обучения. В системе есть система событий, которые ожидаются и постоянно обновляемое расписание для студентов, доступ в систему можно получить с любого места, достаточно иметь выход в интернет, существует система личных сообщений, позволяющая студентам вести виртуальную беседу или обсуждать события ВУЗа.

Механизм контроля качества контрольных, курсовых или дипломных работ в системе позволяет студенту отправить работу на проверку преподавателю, преподаватель проверяет выполненную работу прямо в системе, без скачивания материалов, пересылаемых студентами. Преподаватель имеет возможности допускать работу к защите, либо рецензировать и рекомендовать внести исправления, при этом студент получает уведомления о необходимых правках [9].

4. *Библиотека файлов (X-File Library)* предоставляет пользователю дополнительные возможности по систематизации файлов: программа имеет базу данных, в которую пользователь вносит информацию о наиболее важных файлах в своей системе и выделяет их некоторые общие параметры: имя, расширение, местоположение, размер, даты создания и последнего изменения, - а также предлагает пользователю определить ряд субъективных характеристик. С файлом связывается набор ключевых слов и пользовательский комментарий в произвольной форме. Предусмотрено использование категорий файлов: для каждого файла указывается его принадлежность к одной или двум категориям, при этом базовыми категориями являются следующие: «Важное», «Работа», «Семья», «Документы», «Музыка», «Фотографии» и т.д. Редактор категорий дает возможность видоизменять их список (переименовывать, удалять, добавлять новые). Все перечисленные атрибуты (кроме комментария) становятся критериями для последующего поиска файлов [10].



5. *Геоинформационный портал региональных профильных предприятий*, интегрированный с информационной системой вуза, находится в стадии разработки. Предложенная модель геопортала базовых предприятий региона даст техническому вузу широкие возможности использования геоинформационных технологий на удаленных ресурсах в качестве инструмента выполнения самостоятельной работы студентов. Кроме того, широко внедряемая практика формирования профильных кафедр и обучения по программам прикладного бакалавриата в отраслевых организациях работодателей создает необходимость формирования модуля информатизации этой плоскости организации учебного процесса.

Таким образом, предлагаемая нами модель интегрированной информационной системы вуза акцентирует ориентированность высшего технического образования на более широкие цели обучения, которые отвечают потребностям образовательной программы в рамках подготовки компетентного специалиста, общества и личности будущего инженера. Соглашаясь с позицией Н.В. Посупонько в том, что «инновации надо выращивать в среде риска, с помощью системы мер научных, технологических, юридических, социальных и др.» [11], считаем, что только целостный подход позволяет инженерам развить широкие навыки и способности решения сложных проблем и организации эффективной работы в любой ситуации.

#### **Литература:**

1. Бородина, Н.А., Богданова, И.Б. Особенности осуществления государственной политики в области информатизации образования в современной России [Электронный ресурс] // «Инженерный вестник Дона», 2012, №1. – Режим доступа: <http://ivdon.ru/magazine/archive/n1y2012/635> (доступ свободный) – Загл. с экрана. – Яз. рус.
2. Marsh, C., & Willis, G. Curriculum: Alternative approaches, ongoing issues. (4th ed.). Upper Saddle River, (pp. 220–225). NJ: Pearson Education.

3. Goldberg, D. The missing basics and other philosophical reflections for the transformation of engineering education. In D. Grasso & M. Burkins (Eds.), *Holistic Engineering Education: Beyond Technology* (pp. 145–158). New York, NY: Springer.
4. Guthrie, P. Beyond systems engineering: Educational approaches for the 21st century. In D. Grasso & M. Burkins (Eds.), *Holistic Engineering Education: Beyond Technology* (pp. 93–97). New York, NY: Springer.
5. Wnek, G., & Williamson, S. (2010). Engineering value propositions: Professional and personal needs. In D. Grasso, & M. Burkins (Eds.), *Holistic Engineering Education: Beyond Technology* (pp. 137–144). New York, NY: Springer.
6. Grasso, D., & Burkins, M. (2010). Beyond technology: The holistic advantage. In D. Grasso & M. Burkins (Eds.), *Holistic Engineering Education: Beyond Technology* (pp. 1–15). New York, NY: Springer.
7. Harris, M., & Cullen, R. (2009). A model for curricular revision: The case of engineering. *Innovation in Higher Education*, 34, 51–63
8. Schaefer, D., Panchal, J., Choi, S., & Mistree, F. (2008). Strategic design of engineering education for the flat world. *International Journal of Engineering Education*, 24, 274–282.
9. Алисултанова Э.Д. Компетентностный подход в инженерном образовании: [монография] //М.:Академия Естествознания, 2010.-160 с.
10. Моисеенко Н.А. Информационно-образовательная среда как средство формирования профессиональной компетентности будущего инженера *Вестник Дагестанского государственного педагогического университета. Сер. Психолого-педагогические науки. №3(16), Махачкала, 2011. С. 21-27.*

11. Посупонько Н.В. Конкретика в профессиональной подготовке инженера [Электронный ресурс] // «Инженерный вестник Дона», 2013, №1. – Режим доступа: <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n1y2013/1582> (доступ свободный) – Загл. с экрана. – Яз. рус.