



П.М. Вчерашний



Н.А. Козель

УДК 378.1

Опыт и практика решения управленческих задач при реализации идеологии CDIO в образовательной практике вуза

Сибирский федеральный университет
П.М. Вчерашний, Н.А. Козель

Для вузов впервые приступающих к внедрению идеологии CDIO возникает множество управленческих задач. Учитывая, что сама идеология приводит к критичным технологиям для существующей системы образования, решение управленческих задач должно привести к существенным изменениям в вузе. В статье приведен перечень и описание решенных задач в конкретном университете, и их результат.

Ключевые слова: управленческие задачи, критические технологии, государственно-частное партнерство, проектный подход.

Key words: managerial tasks, critical technologies, public-private partnership, project approach.

В настоящее время в стране и мире «поднят флаг» кризисного состояния образования и инженерного, в частности. Это состояние зафиксировано на разных уровнях общества и разными его институтами [1, с. 6-11]. Переход на компетентностный подход и неспособность образования измерить новые заявленные результаты, невозможность производителей создать массово-профессиональные стандарты ускорили кризисные явления, доведя их до признания на государственном уровне. Так, за прошедшее лето 2014 года первые лица государства, несмотря на большую проделанную работу за последние 2 года, провели совещания по вопросам кризиса инженерного образования и дали поручения по разрешению ситуации.

В результате, каждый вуз, реализующий инженерные направления подготовки, в последние годы принимает решение о необходимости поиска путей выхода из кризиса. При этом решение может быть и отрицательное, то есть отсутствие признания кризиса. Ключевой вопрос на который ищут ответ МОН РФ, АСИ, Сколтех, «продвинутые» вузы и др.: «Как ре-

формировать инженерное образование для реальных производств?» Для ответа в вузе, при положительном принятии в руководстве и коллективе антикризисных мер, необходимо решить набор управленческих задач: определить конкретные результаты такой работы и способы их измерения, определить требования к контингенту абитуриентов и способы нахождения и привлечения молодежи под них, определить и обеспечить новую технологию реализации учебного процесса под выделенные результаты, осуществить подбор и переподготовку кадров под эту технологию. Фактически инженерные вузы получили хорошую проектную управленческую задачу. Специфика в нее вносится как раз тем подходом, который выбран в вузе как «антикризисный». Одним из них, но не единственным, является Всемирная идеология CDIO [2, с. 6-8]. Характеристикой такого подхода будет, с одной стороны, ее достаточная разработанность и апробированность в мире, позволяющая технологично реализовывать отдельные части учебного процесса, с другой стороны, широта и гибкость самой

CDIO: ОСОБЕННОСТИ ПОДХОДА, ОЖИДАЕМАЯ РОЛЬ

идеологии, позволяющая ее уточнять и реализовывать в различных реальных условиях учебного процесса на инженерных направлениях [4, с. 1418-1420].

В Сибирском федеральном университете осознание кризиса в инженерном образовании на уровне управления произошло несколько лет назад. В связи с этим были начаты поиски инструмента развития образования инженерных направлений и оснований для его выбора. Одним из подходов, принятых в работу в этом контексте ректором, стал подход в идеологии CDIO. Поэтому более года назад в университете начата работа по четырем инженерным направлениям подготовки: «Теплотехника и теплоэнергетика», «Металлургия», «Программная инженерия», «Информатика и вычислительная техника». При этом в университете был решен ряд указанных выше управленческих задач, а управленческие подходы найденные в нашей работе могут быть ценными для их масштабирования на других направлениях и позволят развивать инженерное образование. Рассмотрим решение указанных выше управленческих задач на этапе введения в университет всемирной идеологии CDIO. Такие управленческие задачи и подходы к их решению являются модельными для системы инженерного образования страны и могут быть реализованы в различных вузах.

Решая первую задачу по определению образовательных направлений для реализации идеологии CDIO, мы определили критерии их выбора: у управленческих кадров по направлению подготовки необходимо наличие внутренней профессиональной мотивации и способность критично развивать свою деятельность; востребованность на рынке труда выпускников; наличие конкретного работодателя. В результате, кроме непосредственно выбора четырех направлений, мы получили потенциального работодателя – участника реализации подхода, и конкретных людей, способных стать «драйверами» реализации.

В дальнейшем состоятельность выбранных направлений существенно зависит от активности работодателя. Принципиальным в рассматриваемом подходе является не принятие единичных управленческих решений, а выработка базисных позиций, на которых можно строить управление разными образовательными программами. Поэтому решение первой задачи о критериях выбора образовательного направления может быть использовано многократно.

Следующей задачей (второй) явилось придание культурного оформления деятельности по введению идеологии CDIO в учебный процесс по отобранным направлениям подготовки. Естественно, был опять выбран такой подход реализации, как проектный. Осознание необходимости и возможностей самого проектного подхода для управления введением CDIO происходило по спирали. С одной стороны, это действительно требовал сам подход, с другой, в силу его же критичности, было простимулировано культурно-публичное оформление в университете отдельных экспериментов по развитию образовательных практик в проекты. При этом созданы внутренние локальные акты, проведено четкое обозначение участников проекта и их функционала, определены ресурсы, отдельные бюджеты и др. Принципиальным явилось понимание и фиксация необходимости приоритетов проектов, развивающих образование через присвоение им статуса в университете «Стратегический проект». При выполнении работы по оформлению деятельности в проект мы, учитывая большую содержательно-технологическую разницу выбранных направлений и спектра работодателей, создавали отдельно по каждому направлению свой проект подготовки к реализации ООП построенных на идеологии CDIO [2, с. 6-8]. Общими, объединяющими в университете четыре проекта, были план работ, уточненный в каждом проекте по специфике, информационное поле, посвященное CDIO, и экспертно-

руководящая деятельность.

Принципиальной управленческой позицией в университете стало выделение ресурсов (кадровых, временных, материальных и др.) на подготовку реализации CDIO. Поэтому и сами проекты охватывали именно эту деятельность (подготовительную), контроль и экспертиза которой осуществлялась в течение всего учебного года. Решения ректората по итогам года принимались с целью допуска конкретных образовательных программ к внедрению CDIO с контингентом абитуриентов для нового набора.

Таким образом, решая вторую задачу по управленческому подходу к реализации внедрения CDIO, мы выбрали проектирование из существующих различных подходов в науке и практике образования, создали четыре различных проекта, объединенных общим управлением и осуществили первичный набор кадров для такой работы. Далее необходимо будет перейти к отбору кадров и экспертной оценке их работы.

Решая задачу по подготовке кадров к проекту нами определено содержание, сроки и принципы этого процесса. Практика показала исходный низкий уровень преподавателей по необходимому содержанию, отсутствие кадров для работы с преподавателями и высокую интенсивность такого труда. В результате работ по этой задаче мы получили около 70 преподавателей, вовлеченных в разные формы и объемы повышения квалификации. Около 30 из них прошли годовую подготовку. Ключевой задачей следующего периода является поиск кадров для ведения такого повышения квалификации и экспертной работы.

В ходе решения задачи по выработке и согласованию новых результатов обучения в проектом коллективе и существующей системе в вузе мы столкнулись с эмоционально-профессиональным неприятием такого подхода со стороны значимой части сотрудников университета, нами потрачен большой временной период на решение этой задачи, активно

привлечены работодатели с нахождением «общего языка» и формальными обязательствами на участие по разработке нового учебного процесса, выявлена непротиворечивость ФГОС и CDIO, создана управленческая позиция самоотвода и мотивирования для преподавателей по участию в проекте. Нам не удалось в рамках этой задачи достигнуть содержательного принятия всеми участниками проекта новых результатов. Это и невозможно за такой период, учитывая объем и уровень готовности кадров к такой деятельности. Этот блок задач был пролонгирован на следующий этап работ.

Следующей управленческой задачей в созданных проектных командах по образовательным направлениям и полученным новым образовательным результатам была организация учебного плана в идеологии CDIO и организация основной образовательной программы. Учебные планы претерпели изменения в появлении новых дисциплин, модификации существующих, появлении отдельного места для непрерывной проектной деятельности, направленной на профессиональный рост студента [5, с.1]. Главным результатом в такой работе стала присваиваемая позиция участниками проекта о принципах формирования учебного плана, о его цельности и направленности на результат каждой его части, о внутренней согласованности каждой части дисциплины [7, с.46-48] и др., что предполагает сама идеология CDIO:

- определение реального работодателя для образовательной программы;
- выделение целей и требований к выпускнику совместно с работодателем;
- деление этих требований по зачетным единицам с учетом веса каждого требования к выпускнику;
- формирование матрицы уровней развития компетенций по годам обучения и модулям с зачетными единицами;

- формирование модульного учебного плана.

Такой подход позволяет говорить о государственно-частном партнерстве. Результаты такого партнерства выгодны всем его участникам по конкретной образовательной программе:

Компания: подготовка специалистов, обладающих профессиональными навыками и умениями в соответствии с требованиями компании; развитие кадрового потенциала, соответствующего по качеству и структуре потребностям производства; выработка у будущего специалиста навыков корпоративной профессиональной культуры; возможность влиять на содержание основной образовательной программы; сокращение периода адаптации к условиям и содержанию профессиональной деятельности; повышение квалификации работников компании в образовательно-академической среде с привлечением педагогических и научных кадров высшей школы; возрастание конкурентоспособности компании.

Университет: расширение возможностей совместного издания литературы, публикаций; привлечение высококвалифицированных профессионалов-производственников к участию в учебном процессе; объединение усилий сторон в проведении научных, технологических, проектно-конструкторских разработок; привлечение средств компании к развитию материально-технической базы вуза; повышение квалификации работников вуза в научно-технической и производственной сфере; материальная поддержка работников университета, участвующих в программе; возрастание конкурентоспособности выпускников университета.

Студент: трудоустройство после завершения обучения; изучение специальных дисциплин, востребованных на производстве; приобретение навыков корпоративной профессиональной культуры; получение углубленных профессиональных навыков; возможность

участия в научных, технологических, проектно-конструкторских разработках; материальная поддержка студентов компанией; сокращение сроков адаптации к условиям работы компании.

Таким образом, государственно-частное партнерство становится в образовательной практике основой для продвижения образовательных программ и их развития.

В рамках планируемой реализации учебного плана в идеологии CDIO решалась управленческая задача организации подготовки методического обеспечения дисциплин первого курса на основе активных технологий обучения. Базовой технологией стала проектная, но не единственной. Каждый преподаватель в меру своей профессиональной готовности к выполнению работ на повышение квалификации пытался разработать такие занятия. Часть элементов нового методического обеспечения была апробирована на студентах в реальном учебном процессе [7, с.155-156]. Открытым остался вопрос мониторинга проектной деятельности и измерения результатов обучения по ним, исходя из результатов объявленных в основной образовательной программе. Это вопросы следующего этапа работы.

По завершении года подготовки к внедрению идеологии CDIO в учебный процесс университета нами был решен ряд управленческих задач, к которым относятся позиционирование в университете самого подхода как приоритетного, выбор конкретных образовательных направлений для реализации идеологии, подбор и подготовка управленцев, педагогических кадров, развитие активной позиции у работодателя в учебном процессе с момента его проектирования, подготовка методического обеспечения по активным технологиям обучения, материально-техническое обеспечение, работа по набору контингента учащих. Критерии готовности образовательных программ следующие:

- Учебный план должен: явно выражать практико-ориентированность через результаты выполнения стандартов CDIO 2, 4; иметь проектную деятельность через многоуровневые, интегрированные проекты и проекты внутри дисциплин, конкретной деятельности. Результат выражен через: согласованный с работодателем перечень компетенций; определение весовых показателей компетенций с работодателем; определение иерархии компетенций и места на протяжении 4-х лет обучения; определение модулей (дисциплин), обеспечивающих компетенции (матрица компетенций); согласование модулей (дисциплин) в учебном плане через аннотации программ (дидактические единицы) и места в учебном плане со стандартами CDIO; создание модульного интегрированного учебного плана; разработку графика учебного процесса с учетом проектной работы; разработку и утверждение ООП; согласование ООП с работодателем; подписание договора с работодателем об его участии в учебном процессе; наличие дисциплины «Введение в инженерную деятельность».
- Кадровый состав должен: быть достаточным по количеству для выполнения учебного плана, с обязательным прохождением ФПК по CDIO; активно участвовать в семинарах СФУ по CDIO, с конкретным распределением ролей в руководстве проектами студентов; включать в себя УВП для организации работы лабораторий под проектную деятельность.
- Методическая работа. Результат выражен через: определение тем проектов, требований к реализации (паспорт проекта), места в учебном процессе; подготовку рабочих программ на первый год обучения, с результатами обучения соглас-

- но стандартам CDIO; подготовку УМКД по модулям (дисциплинам) первого года обучения по активным методам обучения (%); методическую обеспеченность дисциплины; введение в инженерную деятельность; обеспеченность литературой на первый год обучения.
- Работа с абитуриентами должна быть организована с конкретным контингентом и планируемым результатом. Результат выражен через: наличие плана работ по набору по CDIO; готовность рекламного материала; проведение мероприятий с абитуриентами, обладающими опытом проектной, исследовательской и другой внеучебной деятельностью; наличие базы данных абитуриентов с их достижениями, ценными для CDIO.
- Рабочее пространство должно удовлетворять планируемому к реализации проектам на 1 курс. Результат выражен через: определение необходимого рабочего пространства для всего учебного плана; определение рабочего пространства на первый год; готовность аудиторного фонда на первый год для проектной деятельности; готовность технологического обеспечения для проектной деятельности; готовность по расходным материалам; обеспеченность доступа к электронным средствам и ресурсам на первый год обучения.
- Мониторинг проекта. Результат выражен через: регулярность рабочих совещаний по проекту (да/нет); количество включенных в совещания по проекту преподавателей, способных реализовывать CDIO. Фактически проделанная работа с проектом CDIO в университете выглядела традиционно для проектного подхода:
 - **Инициация:** инициация запроса на проект, как критическую технологию изменения инженерного образования со стороны ректората при поддержке Скол-

тех; назначение проектных менеджеров и подбор команды управления проектом по 4 ООП.

Планирование: разработка плана управления проектом на год; разработка содержания проекта; подбор и подготовка исполнителей; принятие решения о дальнейшей реализации проекта.

Соответственно планируемая работа должна быть следующей:

Выполнение: выполнение работ проекта 4 года; мониторинг проекта 4 года; внесение изменений в проект по результатам мониторинга.

Завершение проекта: перевод проекта в постоянно реализуемый подход.

Поэтому по итогам года ректорат должен был принять решения по следующим позициям: варианты продолжения стратегического проекта (допуск всех четырех образовательных программ к реализации или допуск отдельных образовательных программ по всем требованиям идеологии CDIO с представлением результатов в МОН, CDIO Initiative и др., отработка отдельных позиций CDIO в конкретных образовательных программах), на основе анализа готовности образовательных программ к реализации CDIO, выработаны модели управления реализацией проекта CDIO в университете.

В качестве вариантов управления реализацией проектами рассматривались применяемые в Российских университетах практики выделенного управления в отдельной структуре, создание внутри существующих структур институтов выделенной новой структуры с функциона-

лом по CDIO или реализация практик CDIO в существующей организации. При анализе такой практики было обращено внимание на результаты каждого из подходов и возможные риски. Решение принято с позиции минимизации рисков и состоит в создании структур в институтах.

В перспективе необходимо получить следующие решения: смена управления через переход на управление по образовательным программам; уход из дисциплинарного подхода в учебном плане к интегрированным модулям с общим результатом; нелинейный график учебного процесса с переходом на трудоемкость и с отсутствием часов, как характеристики качества освоения программы студентом; формирование мотивации и общекультурных компетенций инженера в рамках новой дисциплины «Введение в инженерию», включающей гуманитарный блок дисциплин; преподаватели – «агенты» перемен инженерного образования, создатели новых педагогических команд.

Таким образом, подбирая инструментарий к решению управленческих задач нами был апробирован подход к подготовке учебного процесса по инновационным педагогическим практикам и найдены ценные для теории и практики решения. Эти решения, в силу их универсальности, возможно использовать при соответствующей адаптации в других образовательных программах и вузах страны по инженерному образованию. Для нас полученные результаты поставили новые задачи.

**CDIO в непрерывной подготовке школа-вуз:
этап «Conceive» в довузовской подготовке**

Сибирский Федеральный университет,
МБОУ СОШ № 82, МБОУ СОШ № 10 г. Красноярск
О.В. Сидоркина, Т.В. Погребная

Рассматривается созданная с непосредственным участием авторов система раскрытия потенциальной интеллектуальной одаренности учащихся на основе ТРИЗ-педагогике и «привязки» их, как будущих абитуриентов, к инновационному университету через инновационно-проектную деятельность. Анализируются возможности названной системы для реализации этапа «Conceive» («Задумай») в довузовской подготовке в университеты, применяющие систему CDIO.

Ключевые слова: Conceive, ТРИЗ, прикладная диалектика, ТРИЗ-педагогика, изобретение знаний, инновационные проекты, программы CAI.

Key words: Conceive, TRIZ, applied dialectics, TRIZ-pedagogy, knowledge invention, innovative projects, CAI programs.

Задача приведения инженерного образования в соответствие с современными требованиями практики актуальна для всех инженерных вузов мира, и поэтому, во многих из них в последние десятилетия сделаны и апробированы разработки в этом направлении. Общность задачи обусловила значительное совпадение результатов, доведенных до разной степени завершенности. Инициатива CDIO стала наиболее завершенной, целостной системой стандартов, разработанных в таком ведущем мировом университете, как Массачусетский технологический институт. Вместе с этим, наличие аналогичных подходов в ряде университетов мира, в том числе России, обусловило быстрый рост количества университетов – участников Всемирной инициативы CDIO. Многие университеты распространили названные подходы и на довузовскую подготовку школьников, вовлекая их, на доступном уровне, в научно-исследовательскую и проектную деятельность под руководством своих ученых и преподавателей, сотрудничающих с ними инновационных учителей. Поступая к ним, эти выпускники школ получали значительно большие

возможности стать уже к окончанию вузов перспективными специалистами.

Классический пример – Российская научно-социальная программа для молодежи и школьников «Шаг в будущее», в которой много лет принимали участие авторы настоящей статьи в качестве научных руководителей работ, в том числе в разные годы победителей и призеров Всероссийских конференций и выставок, участников международных молодежных научных форумов. Это – программа ведущих российских университетов: МГТУ им. Н.Э. Баумана, МГУ им. М.В. Ломоносова, РХТУ им. Д.И. Менделеева, МГУДТ – Текстильного института им. А.Н. Косыгина и других. Программа работает главным образом по классическому принципу поиска актуально одаренной молодежи во всех Федеральных округах и регионах России.

Передовые региональные вузы, такие как, например, Красноярский государственный технический университет (КГТУ), с 2007 г. вошедший в состав Сибирского Федерального университета (СФУ), для формирования контингента абитуриентов с высоким уровнем подготовки стали использовать такой ресурс,

ЛИТЕРАТУРА

1. Международный семинар по вопросам инноваций и реформированию инженерного образования «Всемирная инициатива CDIO»: материалы для участников семинара / пер. С.В. Шикалова; под ред. Н.М. Золотаревой, А.Ю. Умарова. – М., 2011. – 60 с.
2. Всемирная инициатива CDIO. Планируемые результаты обучения (CDIO Syllabus): информ.-метод. изд. / пер. с англ. и ред. А.И. Чучалина, Т.С. Петровской, Е.С. Кулюкиной. – Томск, 2011. – 22 с.
3. Гафурова Н.В. Металлургическое образование на основе идеологии CDIO / Н.В. Гафурова, С.И. Осипова // Высш. образование в России. – 2013. – № 12. – С. 137-139.
4. Гафурова Н.В. Базовые идеи модернизации профессионального образования направления «Металлургия» / Н.В. Гафурова, С.И. Осипова, Т.Н. Степанова // Фундам. исслед. – 2013. – № 11-7. – С. 1418-1422.
5. Гафурова Н.В. Опережающее профессиональное образование [Электронный ресурс] / Н.В. Гафурова, С.И. Осипова // Global international scientific analytical project [сайт]. – [London, 2013]. – URL: <http://gisap.eu/ru/node/18554#comment-25951> – (дата обращения: 15.09.2014).
6. Дреер Р. Применение принципов проектного образования в программах бакалавриата // Высш. образование в России. – 2013. – № 2. – С. 46-49.
7. Осипова С.И. Формирование проектно-конструкторской компетентности студентов – будущих инженеров в образовательном процессе / С.И. Осипова, Е.Б. Еркина // Сиб. пед. журн. – 2007. – № 14. – С. 154-160.



О.В. Сидоркина



Т.В. Погребная