

## Вовлеченность учебного процесса в практическую деятельность – главное направление развития современного инженерного образования

Омский государственный технический университет  
В.В. Шалай, А.В. Косых, А.В. Мышлявцев, Л.О. Штриплинг

Рассматривается опыт и перспективы развития практико-ориентированного обучения.

**Ключевые слова:** образовательные стандарты, практико-ориентированное обучение, новая модель организации образовательного процесса.

**Key words:** educational standards, practice-based learning, a new model of academic process development.

Краеугольным камнем в оценке результатов обучения, в том числе при получении высшего технического образования, стоит вопрос его качества.

Старшее поколение, получавшее образование еще в советское время, в целом удовлетворено его качеством, и зачастую ставит его в пример нынешнему, и, наверное, в этом есть свой резон. В существовавшей в то время системе высшего образования не было слов «компетентный подход», не было дескрипторов «знать», «уметь», «владеть», однако уровень образования у большей части выпускников был достаточен, чтобы после определенного периода адаптации исполнять требуемые функции и, более того, имеющаяся подготовка позволяла расти в должностях или относительно безболезненно менять вид деятельности.

За счет чего это обеспечивалось? За счет грамотного подхода к разработке типовых учебных планов, в которых увязывалась гуманитарная компонента, избыточная фундаментальная подготовка и, в большинстве своем, недостаточная профессиональная подготовка. Недостаточной ее можно было считать, ввиду того, что например, из выпускника-инженера-механика сразу пытались сформировать и механика, и технолога, и конструктора, и организатора произ-

водства. Недостаток профессиональной подготовки нивелировался 3-х летним статусом «молодой специалист», когда выпускник получал практические навыки на рабочем месте, а избыток фундаментальной подготовки в дальнейшем создавал основу для профессионального роста.

Тогда не было стандартов, но набор дисциплин, их наполнение и объем для каждой специальности через типовые учебные планы формировали ведущие вузы, тесно связанные с профильными предприятиями, обеспечивая необходимый уровень подготовки специалистов по всей стране. Государство тогда готовило кадры для своих предприятий. Критерием качества являлась оценка состоятельности выпускника непосредственно на рабочем месте.

В качестве недостатков такой системы можно указать, что не всегда студентам было понятно зачем они изучают ту или иную дисциплину, зачастую, преподаватели возводили в «абсолют» свою дисциплину, искренне считая, что именно она является основой подготовки специалиста. Однако со временем все становилось на свои места, знания, полученные при изучении установленного набора дисциплин, обеспечивали становление специалиста-выпускника и лежали в основе дальнейшего его развития.

Позже появились и менялись стандарты: РФ 1994 года, ГОС-1, ГОС-2, ФГОС ВПО, ФГОС ВО. Прорекларировано появление ФГОС 4.

Из традиционного пятилетнего образования массовым стало 4-летнее, исчезло понятие «молодой специалист». Экономические факторы толкали вузы на сокращение аудиторной нагрузки, не всегда восполняя ее повышением интенсивности самостоятельной работы студентов.

При этом преподавательский состав жестко держался за сохранение всего зарекомендовавшего себя набора дисциплин, и каждая кафедра пыталась сохранить свою нагрузку за счет других кафедр, при том, что общий объем контактной нагрузки в целом был сокращен.

Кроме того, вступив в жесткую конкурентную борьбу за абитуриента многие вузы пошли по пути увеличения количества новых специальностей, расширения профилей подготовки, это, в свою очередь, привело к появлению искусственно созданных дисциплин без необходимого материального, кадрового и методического обеспечения, разукрупнению потоков, роста нагрузки на преподавательский состав, что негативно сказывалось на качестве подготовки.

С середины 90-х годов и почти до 2010 года это было не важно, поскольку только единицы из выпускников попадали на предприятия, а государственный контроль качества, кроме защиты дипломного проекта, был сведен до контроля остаточных знаний по ряду дисциплин, таких как математика, экономика, материаловедение и пр., соответствия библиотечного фонда требованиям и, что зачастую было самым сложным, соответствие лицензионному (даже официально не утвержденному) показателю имеющейся площади на одного студента.

Настало другое время. Потребовались инженеры, которые бы знали новейшее оборудование и технологии. Однако в новых экономических условиях далеко не все предприятия могут позволить себе принимать выпускников на работу и терпеливо ждать, когда тот станет на-

стоящим «инженером». Потребовались выпускники с достаточной практической подготовкой, которые без длительного процесса приспособления сразу обеспечивали бы запросы производства.

Осложняющим фактором является сокращение срока обучения.

Естественный выход – развитие и углубление прямых связей с промышленными предприятиями за счет вовлечения образовательного процесса в производственную деятельность, привлечение в сферу образования дополнительных материальных, интеллектуальных и иных ресурсов, создание демонстрационных площадок современных технологий и оборудования.

Омский государственный технический университет пошел по этому пути.

На первом этапе нами был сделан упор на создание ресурсных (инновационных) центров [1, с. 145-146]. Средства были взяты из программы стратегического развития, победителем которой являлся наш университет. Концентрируя средства на приобретении новейшего оборудования, по отдельным направлениям, обеспечивалось новое качество учебного процесса. На базе ресурсных центров запускалось производство, к работам привлекались студенты, здесь же проводились НИР. На базе всех центров организована переподготовка и повышение квалификации работников промышленных предприятий. Всего было создано 18 таких центров.

Однако быстро выяснилось, что ресурсные центры не могут обеспечить массовую подготовку и предназначены скорее для подготовки штучных специалистов.

С выходом приказа Минобрнауки от 14 августа 2013 года № 958 «Об утверждении Порядка создания профессиональными образовательными организациями и образовательными организациями высшего образования кафедр и иных структурных подразделений, обеспечивающих практическую подготовку обучающихся, на базе иных организаций, осуществляющих деятельность по профилю соответствующей



В.В. Шалай



А.В. Косых



А.В. Мышлявцев



Л.О. Штриплинг

образовательной программы», в ОмГТУ с 2013 года создано 16 базовых кафедр на крупнейших предприятиях г. Омска [1, с. 145-146].

Знакомство в процессе обучения с реальным производством, курсовые и выпускные квалификационные работы на тематику предприятия и под руководством специалистов предприятия позволили значительно повысить практическую составляющую подготовки выпускников и облегчить их адаптацию при устройстве на работу. По требованиям, сформулированным на базовых кафедрах, были модернизированы учебные планы, введена распределенная практика, когда студент один день в неделю находится на производстве.

С предприятиями, на которых созданы базовые кафедры, подаются и выигрываются заявки на финансирование совместных проектов. Один из таких проектов – создание, в рамках конкурса на поддержку программ развития системы подготовки, кадров для оборонно-промышленного комплекса. «Новые кадры для ОПК» Центра подготовки инженерных кадров «Полет» для ПО «Полет» – филиала «ФГУП ГКНПЦ имени М.В. Хруничева. Центр, являясь структурным подразделением ОмГТУ, предназначен для подготовки высококвалифицированных кадров в области проектирования, производства и эксплуатации ракет-носителей семейства «Ангара». В структуре Центра созданы 4 научные и учебно-производственные лаборатории.

Мы ищем и другие пути повышения практической составляющей образования. После изучения опыта подготовки инженеров в ведущих технических вузах страны и зарубежных стран, было принято решение об апробации системы подготовки практико-ориентированных специалистов на базе стандартов CDIO (Conceive, Design, Implement, Operate – Планировать, Проектировать, Производить, Применять).

Анализ потребностей предприятий оборонно-промышленного комплекса региона, материально-техническое оснащение и кадровый состав университе-

та показал, что реализация стандартов CDIO будет наиболее успешна в рамках магистерских программ.

В качестве пилотных проектов были выбраны следующие магистерские программы [2, с.103-104]:

- Проектирование и оптимизация систем электроснабжения (13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»).
- Механика малых беспилотных летательных аппаратов (15.04.03 «Прикладная механика»).
- Проектирование средств технологического оснащения машиностроительных производств (15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»).
- Проектирование и конструкция летательных аппаратов (24.04.01 «Ракетные комплексы и космонавтика»).

Обучение по всем этим программам опирается на существующие ресурсные центры.

В рамках международного сотрудничества ОмГТУ, в составе консорциума вузов и предприятий, выиграл конкурс проектов программы Европейского Союза в области совершенствования высшего образования «ТЕМПУС». Название проекта: “New model of the third cycle in engineering education due to Bologna Process in BY, RU, UA” (NETCENG) / «Новые модели третьего цикла в техническом образовании, обусловленные Болонским процессом в Беларуси, России, Украине».

Проект направлен на разработку экспериментальной модели третьего цикла обучения (аспирантура/докторантура) в области инженерных дисциплин в соответствии с нормами и актуальными рекомендациями Болонского процесса.

За ОмГТУ в проекте закреплена разработка учебного модуля по проектированию робототехнических бортовых систем автоматических маневрирующих КА для решения задач стыковки с неоперируемыми объектами типа крупно-

габаритного космического мусора, межорбитальной буксировки, дозаправки двигательных установок КА на орбите, замены бортового оборудования, спуска с орбит и т.д.

Но все, что было описано выше – это совершенствование существовавшей ранее системы. И как ее не совершенствуй, она не обеспечит прежний уровень качества обучения.

Назрела потребность кардинальных изменений, которые неизбежно приведут, в том числе, и к изменению структуры вуза.

Рассмотрим предпосылки будущих изменений.

Начнем со слов министра образования Д. Ливанова, «...в ближайшие годы необходимо пересмотреть образовательные стандарты, которые будут основываться на профессиональных стандартах, и под них уже будет выстроена система оценки программ обучения» (ТАСС, 2015, 28 мая).

Далее Распоряжением Правительства РФ от 14 мая 2015 г. № 881-р утвержден План-график сети независимых центров сертификации профессиональных квалификаций.

То есть переход на профессиональные стандарты неизбежен, и после получения диплома об образовании, выпускники будут подвергнуты проверке на предмет освоения ими профессиональных компетенций, где не будут спрашивать умеет ли выпускник вуза брать интегралы, а оценят уровень знаний, умений, профессиональных навыков для выполнения требуемых трудовых функций.

Из этого следует, что мы должны перейти на иные принципы обучения, где итогом обучения должна быть компетенция, получаемая не формально, а реально. Это будет сделано за счет перехода на модульный принцип и отказа от многих дисциплин. При этом модуль может быть не только междисциплинарным, но и межкафедральным.

Неизбежность отказа от дисциплинарного формирования учебного плана и переход к модульному принципу его

формирования уже заложена во ФГОС ВО. Так, например, для направления 15.03.05 – «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» для проектно-конструкторского вида деятельности совершенно не просматриваются дисциплины «Теоретическая механика», «Теория механизмов и машин», «Сопротивление материалов». То есть те дисциплины, которые лежали в основе подготовки любого инженера-механика. Наиболее близкие к этому две компетенции ОПК-5 и ПК-5 предписывают студенту уметь разрабатывать техническую документацию и оформлять законченные проектно-конструкторские работы. Но это же не значит, что выпускник не должен знать законы кинематики или прочностные расчеты. Должен, но не в рамках отдельных весьма теоретизированных дисциплин, а в едином модуле, где один из разделов будет посвящен инженерным методикам прочностных расчетов не всех возможных случаев, а в приложении к разрабатываемым в процессе обучения конструкциям.

При этом, надо учитывать, что для разных групп предприятий это своя технологическая наполненность учебного процесса в зависимости от стратегии развития предприятий, внедрения новых технологий, проектных решений.

Интересные выводы можно сделать из сравнения профессиональных компетенций вводимых ФГОС ВО и трудовые действия по профессиональному стандарту, например, для выпускников бакалавриата – ракетостроителей, (табл. 1).

Из ФГОС ВО следует, что выпускник-бакалавр должен получить компетенции соизмеримые с должностью Генерального конструктора: способность и готовность анализировать состояние РКТ (ПК-1), проектировать РКТ (ПК-2), формулировать техническое задание на проектирование систем РКТ (ПК-3). Но это нереально обеспечить в процессе теоретического обучения ни за 4 года, ни за 10 лет. Анализ учебных планов показывает их перегруженность разнород-

Таблица 1.

<b>ФГОС ВО (24.03.01 «Ракетные комплексы и космонавтика», вид деятельности – Проектно-конструкторская деятельность)</b>	<b>ФГОС-4 (УГН 25 «Ракетно-космическая промышленность») 25.045 – Инженер-конструктор по ракетостроению</b>
Профессиональные компетенции	Трудовые действия
(ПК-1) Способность и готовность участвовать в анализе состояния ракет космической техники в целом, ее отдельных направлений и создания базы современных конструкций и технологий	2. Сбор материалов для проектов, проектно-расчетной документации по РКТ и ее составным частям
(ПК-2) Способность и готовность проводить техническое проектирование изделий РКТ с использованием твердотельного моделирования в соответствии с ЕСКД на базе современных компьютерных технологий с целью определения параметров объемно-массовых характеристик изделий, входящих РК комплекс	1. Разработка конструкторской документации по имеющимся проработкам, проведение предварительных (оценочных) расчетов по РКТ и ее составным частям
(ПК-3) Способность и готовность участвовать в составлении технических заданий на конструирование систем, механизмов и агрегатов, входящих в проектируемое изделие ракетно-космического комплекса, а также технологической оснастки	3. Оформление корректировки конструкторской документации на РКТ и ее составные части

ными дисциплинами, которые на данной стадии не нужны.

Аналогичный профессиональный стандарт предполагает способность выпускника собрать материал по заданию руководителя, сделать детализовку по имеющемуся сборочному чертежу, скорректировать чертеж после полученных замечаний.

Принцип простой, выпускник должен прийти на рабочее место и сразу профессионально выполнять порученную, в соответствии с его квалификацией, работу. Если у специалиста появляется потребность профессионального роста – имеется магистратура, аспирантура, система переподготовки и повышения квалификации.

Омский государственный технический университет в числе 11 вузов страны стал победителем в проекте «Опорные университеты»

Согласно Программе развития опор-

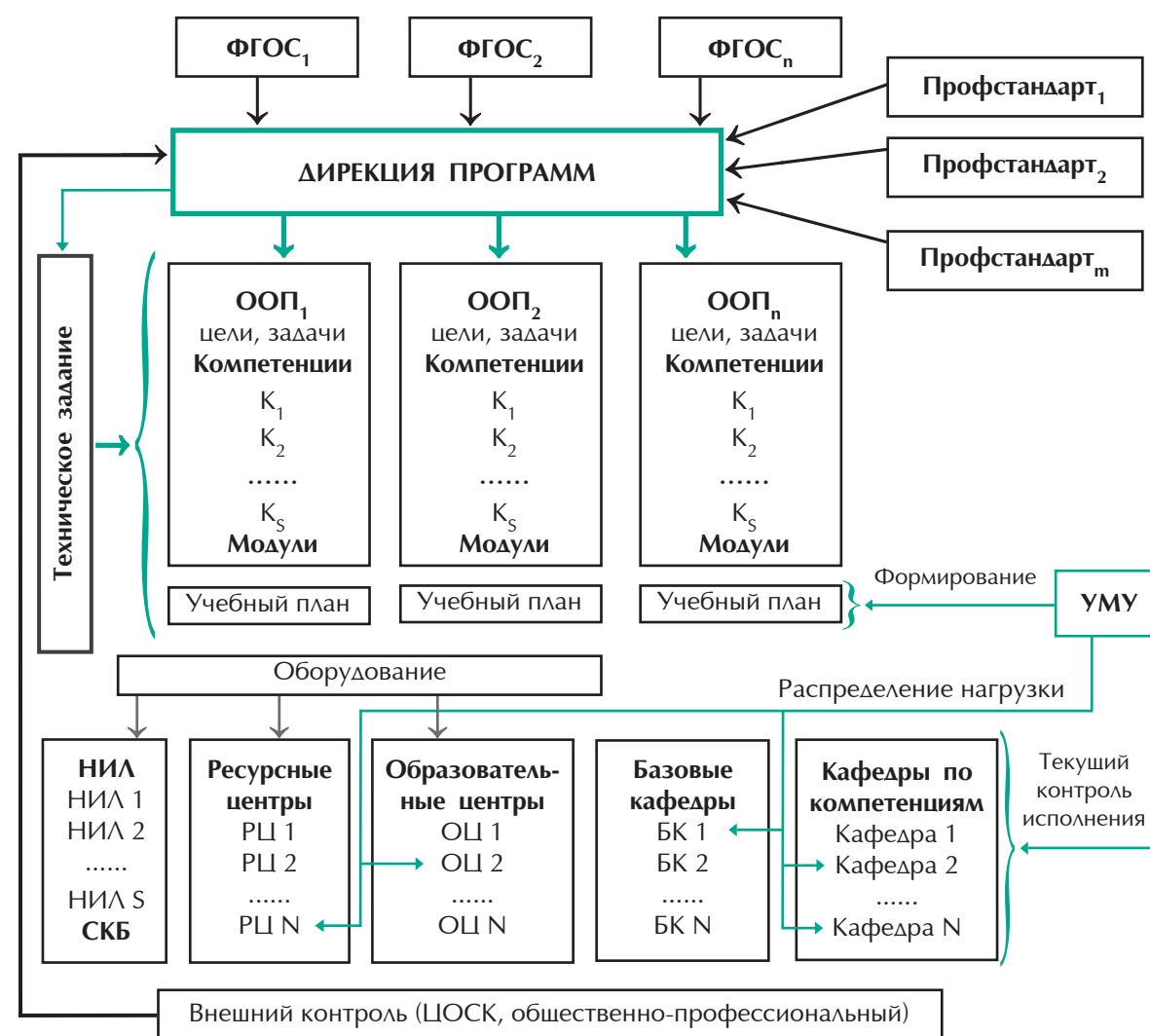
ного университета модернизация системы управления ОмГТУ включает разработку и внедрение новой организационной модели университета. Отличиями новой модели организации образовательного процесса являются (рис. 1):

- переход на формирование кафедр по компетенциям;
- иная система формирования, реализации и мониторинга результатов реализации ООП.

Ключевую роль здесь играет дирекция ООП, которая должна учитывать потребности заказчика через профстандарты, требования ФГОС, а также возможности всех структурных подразделений университета: НИЛ, ресурсных и образовательных центров, базовых кафедр при предприятиях или кафедрах отвечающих за формирование той или иной компетенции.

Предстоит большая работа.

Рис. 1. Модель организации образовательного процесса



#### ЛИТЕРАТУРА

1. Шалай, В.В. Опыт и дальнейшее развитие практико-ориентированного обучения / В.В. Шалай, Л.О. Штриплинг, Н.А. Прокудина // Инж. образование. – 2014. – Вып. 16. – С. 145–150.
2. Шалай, В.В. Опыт и дальнейшее развитие практико-ориентированного обучения при подготовке кадров для предприятий ОПК в Омском государственном техническом университете / В.В. Шалай, Л.О. Штриплинг // Совершенствование системы подготовки кадров для предприятий оборонно-промышленного комплекса: материалы VII Всерос. совещ., Ижевск, 21–22 окт. 2014 г. – Ижевск: ИННОВА, 2014. – С. 100–105.